

Japanese Patent Agency (JP)
Patent Publication (A)

Patent Publication No. : 3-21868
Publication Date : January 30, 1991
Int. Cl.⁵ : G 01 N 35/02
Identification No. : C
Intra-agency Classification No.: 7403-2G
Patent Examination Not Requested
Number of Claims : 1 (total 17 pages)

Title of Invention : A Fluid Sample-Containing
Apparatus

Application No. : 1-157028
Application Date : June 20, 1989
Inventor : Takashi Koizumi
Fuji Shashin Film Kabushiki
Gaisha, 798 Miyanodai, Kaisei-
machi, Ashigara-Kami-gun,
Kanagawa-ken

Applicant : Fuji Shashin Film Kabushiki
Gaisha
210 Nakanuma, Minami-Ashigara-
shi, Kanagawa-ken

Proxy : Seishi Yanagida, Patent
Attorney, and one other

Specification

1. Title of Invention

A fluid sample-containing apparatus.

2. Claim

An apparatus that holds test sample fluids and feeds them to a position where they are suctioned and deposited in droplets by a suctioning-depositing device in a biochemical analyzer that determines the components of fluid test samples by suctioning these samples by the said suction-depositing device and depositing them in droplets on test objects. The device is equipped with the following:

A sample disk section that holds multiple sample containers, which contain the aforementioned test fluids and to which identification codes displaying information related to the sample fluids are attached on the peripheral surface, in an upright position and in a circular form;

A position determining and feeding device that moves the aforementioned sample disk section by rotating it at a fixed angle, using the center of the aforementioned circular form as the axis, so that these multiple sample containers may be sequentially positioned at the aforementioned suction position;

And an indicator, which displays the direction of the aforementioned identification codes of the sample containers that are placed in each position, located near the portion of the sample disk section where each sample container is placed.

3. Detailed Description of the Invention

(Areas of Industrial Application)

The present invention concerns an apparatus for a biochemical analyzer that holds multiple sample vessels containing fluid samples and sequentially supplies these vessels to a position where the samples are suctioned by a suction-deposit device. Specifically, it concerns a test fluid containing

apparatus that is equipped with a sample disk section that holds the sample containers in a circular fashion and is rotated to bring these sample containers to a position where they are suctioned.

[Conventional Technology]

Quantitative and qualitative analyses of specific chemical components of fluid samples are widely conducted in various fields. Quantitative analysis of chemical and formed components of biological fluids (such as blood and urine) is extremely important in clinical biochemistry.

Dry type slides for chemical analyses (e.g., Patent Publication No. 53-21677 and Patent Application No. 55-164356), which enable quantitative determination of specific chemical or formed components of fluid test samples by depositing merely small droplets of these samples, have been developed and applied to actual practice. Compared with conventional wet analyses, the use of these slides enables chemical analyses of sample fluids much more rapidly and simply. Thus these slides are favored particularly at medical facilities and laboratories where large quantities of test fluids must be analyzed.

For a quantitative analysis of chemical components in a sample fluid using this chemical analysis slide, the following steps are taken: an aliquot of a sample fluid is deposited on the chemical analysis slide, which is then incubated at a constant temperature in an incubator for a predetermined time for a color reaction (a pigment formation reaction); next, a wavelength is selected for the combination of the component of the test sample and the reagent contained in the test chemical layer of the chemical analysis slide and the chemical analysis slide is irradiated by light that includes this wavelength to determine the reflected optical density.

In this process, a number of steps are normally taken at medical facilities and laboratories. It is desirable to design an analytical process that can be performed automatically and

continuously. To meet this need, several proposals have been made (e.g., Patent Disclosure No. 56-77746) for chemical analytical devices that would permit automatic and continuous analyses of sample fluids, using the aforementioned chemical analysis slide. For automatic and continuous analysis of fluid samples also, an analytical device has been introduced (e.g., US Patent 3,526,480), in which a long tape-type test film that contains a reagent is used in place of the above-stated slide; and the test film is sequentially pulled out for deposition of a fluid sample, incubated, and subjected to analysis. Compared with the design that uses a chemical analysis slide, this device, which uses a long tape-type test film, can reduce running costs and enable continuous analysis of many sample fluids by utilizing a simple mechanism.

Even when a chemical analysis slide or the test film described above is used, an efficient process for depositing a sample fluid on the test media, such as the above-mentioned slides or films, is a prerequisite in facilitating the analytical procedure. For this purpose, a design has been proposed for a biochemical analyzer, which is equipped with an automatic suction-deposition device and a sample fluid containing device that contains the sample fluid and feeds it to the suction position of the aforementioned suction-deposition device. For an example of a sample fluid-containing device known particularly for efficiency in supplying a sample fluid, Patent Publication No. 1-20453 offers a sample fluid-containing device with the following design:

A sampling disk section that holds multiple sample containers that contain a sample fluid in an upright position and are arranged in a circular fashion; and

A position-determining and feeding device that moves the sample disk section by rotating to a predetermined angle, with the center of the aforementioned circle as the axis, and sequentially positioning multiple sample containers at the aforementioned positions for suctioning.

In the fluid sample-containing device having the design described above, a bar code label having a bar code, an identification code indicating the patient's name, test item, and information related to the sample fluid (ID information) may be attached to the outside surface of the sample container. The aforementioned bar code is read by a bar code reader close to the position where the sample fluid in the sample container is suctioned, immediately before the suctioning action takes place. The ID information that has been read is displayed on a display device that is normally installed in the biochemical analyzer; while based on the information read from the bar code, the aforementioned suction device selects between the long test film and the chemical analysis slide and deposits the sample fluid on the appropriate medium.

The use of the aforementioned sample container with a bar code obviates the operation where the ID information is entered into the biochemical analyzer prior to the analysis of the sample fluid. The design is advantageous in improving the efficiency of the analytical procedure.

[Problem to Be Solved by the Present Invention]

In the use of a sample container that has an identification code, such as a bar code, it is necessary to place each sample container in the sample disk section in a manner so the identification code will always be turned toward the reading device (such as a bar code reader). This becomes an additional burden for the operator who has to pay extra attention when placing the container. Furthermore, it is possible that an inexperienced operator may place a sample container in the sample disk section when the container is located in the wrong position. If this happens, it becomes impossible to read the identification code, the result of which may interrupt the analytical procedure.

The present invention is intended to offer a fluid sample containing apparatus that will solve the problem described above.

[Method and the Effect of Solving the Problem]

The fluid sample containing apparatus of the present invention is equipped with the sample disk section mentioned above and a device to determine the position of the said disk section. The apparatus has the following feature:

Near the portion of the sample disk section where each sample container is placed, an indicator is installed to show the direction of the identification code of the said sample container.

By relying on the indicator mentioned above, an operator is able to place a sample container in the sample disk section with its identification code (such as a bar code) turned in the right direction.

[Example]

The present invention is explained in detail while referring to the accompanying drawings.

Figure 1 shows sample fluid containing apparatus 100, which is an example of the present invention; and Figure 2 shows biochemical analyzer 1 that is equipped with the same apparatus. Biochemical analyzer 1 is explained first, while referring to Figure 2. This biochemical analyzer 1 is equipped with transparent cover 2. By opening cover 2, objects such as the fluid sample (explained below) and long tape-form test film 3 are placed into or removed from apparatus 1. Apparatus 1 is equipped with sample fluid containing apparatus 100, which contains the following: sample cup 101, which contains a sample fluid such as serum or urine; sample disk section 102, containing test tube-form blood collecting tubes 101A, arranged in a circle; and centrifuge section 104 that is located inward from sample disk section 102 and performs centrifugation while holding centrifugation cup 103 that contains a sample (such as whole blood). The sample fluid that is contained here is removed by suction-deposition device 5 (described later) and deposited on long test film 3, which contains a reagent that reacts by

developing a color reaction with a specific chemical component to be determined in the fluid sample or with a component of each formed ingredient. Depending on the number of components to be analyzed, several types of long test films 3 are prepared. The unused portion of this long test film 3 is wound in film-supplying cassette 18, while the portion that has been used in the above-described analytical process is wound in film-winding cassette 19. At the centers of reels 18a and 19a inside these cassettes 18 and 19, holes 18b and 19b are created to mesh with the rotating axis of the motor to draw film 3 from film-supplying cassette 18, after the said film 3 is placed in apparatus 1, and to wind the film around the aforementioned reel. Long test film 3 is contained in cassettes 18 and 19, which are then placed in apparatus 1. Film-supplying cassette 18 and film-winding cassette 19 are separated as shown in Figure 2. For a simultaneous determination of multiple test items using apparatus 1, test film-containing part 6 is designed to hold the unused portions of multiple long test films 3, which are arranged in parallel.

Nozzle 7 for suction and deposition, located at the end of suction-deposition device 5, is moved along rail 8 by moving device 9, which is on rail 8, suctions the sample fluid from sample fluid-containing device 100, and deposits it on long test film 3, which is drawn from test film-containing device 6 in the manner described below. Moving device 9 is designed to move suction-deposition device 5 in the vertical direction also. When suction-deposition device 5 is moved along rail 8 by this moving device 9, the said suction-deposition device 5 is raised; while for suctioning, deposition, and washing (to be described later), the device is lowered.

Nozzle rinsing section 10 is located between and close to test film-containing device 6 and sample fluid-containing device 100. Following deposition of the sample fluid on test film 3, suction-deposition nozzle 7 is rinsed with this rinsing device 10 so that it may be used for a subsequent deposition.

Test film 3, on which a sample fluid has been deposited, is incubated in an incubator that is described below, after which the optical intensity of film 3 is determined by a photometric device.

To control overall operation of apparatus 1 and process the data thus obtained, circuit 11 and computer 12, which is connected to the said circuit section 11, are used. Operating and display section 13, which is located in the front part of circuit section 11, is equipped with a power source switch for apparatus 1 and an ammeter to monitor the current consumed by the said apparatus 1. Computer 12 is composed of keyboard 14 that transmits commands to apparatus 1, CRT display 15 to display auxiliary information for commands and the results of analyses, printer 16 to print the output of the test results, and floppy disk drive 17 that drives a floppy disk to store analytical data and various commands directed to apparatus 1.

Next, an outline of fluid sample containing device 100 is given, by referring to Figure 3, which shows a plane view of the periphery of this fluid sample-containing device 100. Test film-containing device 6 is designed so that all positions 22 for deposition on the test film that is drawn from this device will be arranged in a straight line; furthermore, nozzle rinsing section 10 and 3 fluid sample suction positions (P shown by oblique lines in fluid sample-containing device 100) are arranged to be on a straight line.

Fluid sample-containing device 100 has sample disk section 102 that holds sample cups 101 and blood-collecting tubes 101A that contain sample fluids and are arranged on two concentric circles. This sample disk section 102 is rotated in the direction of A for a set angle by a driving system (described later) and sequentially places blood collecting tubes 101A on the outer circle or sample cups 101 that are on the inner circle at the spot P, which is designated for suction. In this fluid sample-containing device 100, centrifugal section 104 that is located inward from sample disk section 102 is capable, for example, of

holding 4 centrifugation cups 103 on a circle that is concentric with the aforementioned 2 circles; and through high speed rotation, a body fluid (such as whole blood) in centrifugation cups 103 is centrifuged. After the completion of centrifugation, centrifugation section 104, like sample disk section 102, is rotated for a set angle at each step and centrifugation cups 103 are placed sequentially at the aforementioned position P to suction the fluid sample. In other words, centrifugal treatment of whole blood results in a rise of plasma or serum and sedimentation of blood clots; and by using this containing device 100, plasma or serum (the fluid sample) need not be placed in another container to separate it from clots: it can be taken out by suction-deposition device 5. It is desirable that a cover be placed over the aforementioned sample cups 101, blood collecting tubes 101A, and centrifugation cup 103 and removed from them when each is located at suction position P.

Suction-deposition device 5 is moved along rail 8 by moving device 9 that is on the said rail 8, suctions the sample fluid at suction position P, and deposits it at deposition position 22 on the long test film.

Figure 4 shows key items for a cross section along line X - X' of Figure 3. The process of analysis of a fluid sample is explained below while referring to this Figure 4. The aforementioned long test film 3 is loaded in the device while it is on film-supplying cassette 18 and film-winding cassette 19. Film-supplying cassette 18 is contained in cold storage 50 that is kept cold (at 4°C for example) inside. Film-winding cassette 19, on the other hand, is contained in winding chamber 51. By containing the unused portion of long test film 3 in film-supplying cassette 18 in this manner, it can be kept in cold storage 50 without touching by hand. Cold storage 50 is surrounded by cold storage wall 50a that is made of an insulating material. Cold dehumidifying apparatus 58 is attached to one side of cold storage wall 50a so that air is circulated by the action of fan 60 and constant humidity maintained in cold storage 50.

When film-supplying cassette 18 is stored in cold storage 50 and film-winding cassette 19 in winding chamber 51, as described above, the rotating axis of winding motor 53A that is located in winding chamber 51 engages hole 19b of reel 19a of film-winding cassette 19. Through rotation of motor 53A, long test film 3 is drawn from film-supplying cassette 18 via exit 50b of cold storage 50 and wound in film-winding cassette 19. Meanwhile the rotating axis of motor 53B to rewind film 3 engages hole 18b that is located at the center of reel 18a of film-supplying cassette 18.

At the exposed portion of long test film 3 between film-supplying cassette 18 and film-winding cassette 19, incubator 55, which holds film 3 inside and allows it to pass sequentially, is located. Incubator 55 contains photometric section 57 that determines the optical density associated with the color reaction between long film 3 and the sample fluid.

Through rotation of motor 53A, long test film 3 is intermittently transported to the left side of the drawing. When film 3 is moved, top cover 55a of incubator 55 ascends in the direction of arrow B. When long test film 3 is arrested, top cover 55a descends in the direction of arrow C to press and hold the said film 3. Next, shutter 54, which has been covering nozzle insertion hole 55b of top cover 55a, moves to the right of the figure. This is followed by a descent of nozzle 7 past nozzle insertion hole 55a to deposit the fluid sample on long test film 3. Subsequently, shutter 54 moves to the left to obstruct nozzle insertion hole 55b and prevent passage of air between the inside and outside of incubator 55 to maintain the desired temperature level in the incubator (e.g., 37°C). The portion of the film (shown by oblique lines in Figure 4) where the sample fluid has been deposited and which has been developed is maintained at a constant temperature for a predetermined time (e.g., 4 minutes) in incubator 55. At the end of or during the incubation period, the aforementioned photometric section 57 determines the optical density of the portion of long test film 3 where the fluid sample

has been deposited. This procedure is initiated by light irradiation device 57a, which irradiates film 3 with a light that includes the preselected wavelengths. The light reflected by film 3 is detected by photodetector 57b.

When the series of processes of deposition, incubation, and determination is completed for a single sample fluid, the apparatus is ready for deposition of the next sample fluid. Long test film 3 is transported so that the film portion to be used for the subsequent analysis comes to point 22 for depositing immediately before deposition for the next analysis.

In this biochemical analyzer 1, fluid sample-containing apparatus 100 is equipped with a centrifugal apparatus as stated above. Therefore after the end of centrifugation, the sample fluid (e.g., serum and plasma) thus obtained can be directly suctioned from centrifugal cups 103 by suction-deposition device 5, without transferring it to a sample cup. Thus in an emergency when a sample fluid must be subjected to centrifugation and supplied to suction-deposit device 5, centrifugation cup 103, which contains a liquid substance (that has not been centrifuged) may be installed at centrifugal section 104 to supply the necessary sample fluid automatically to suction-deposit device 5, thus significantly improving the work efficiency. Next, sample fluid-containing apparatus 100 is described in detail with the aid of Figure 1.

Motor base plate 112 is linked via multiple bolts 111 to stand 110 that is attached solidly to biochemical analyzer 1. Spacer 113 and vibration-absorbing rubber 114 are located around bolts 111 between stand 110 and motor base plate 112. Motor 115 (such as a DC brushless motor) for centrifugation is attached to this motor base plate 112. Rotational axis 118 at the center of cup-holding disk 117 is attached to be integral with driving axis 116 of motor 115 for centrifugation. On the aforementioned cup-holding disk 117, cup receptacles 119 (numbering 4 for example) are arranged around rotational axis 118, while maintaining an isometric space. Cup receptacles 119 are attached to cup-holding

disks 117 in such a manner that these receptacles may freely oscillate with axis 120 at their center. Circular anti-vibration rubber piece 124 is attached by attachment piece 123 to base plate 122, which in turn is held by linking part 121 to stand 110. This anti-vibration rubber piece 124 is composed of a material that is harder than that for the aforementioned anti-vibration rubber piece 114. The round hole section at the center of this piece is fitted into the top portion of motor 115 for centrifugation to hold the said motor 115.

Generally cylindrical holding part 127 is attached via also generally cylindrical holding part 125 and bearing 126 to base plate 122 that is mentioned above in such a manner that the said holding part 127 may rotate freely. On this holding part 127, a generally cylindrical sample disk-holding plate 128 is attached; and sample disk section 102 is arranged on the top surface of this sample disk-holding plate 128. Sample disk section 102 is composed of cylindrical upper side disk 129 and also cylindrical lower side disk 130, which are linked in parallel by multiple stays 131 (refer to Figure 5 for details). Sample disk section 102 is set on sample disk support plate 128, while in a state in which both disks 129 and 130 are horizontal and their center is adjusted to center D of driving axis 116 of motor 115 for centrifugation.

Sample cups 101 used as the first sampling vessels are allowed to pass from the top through the round holes that have been created in the aforementioned upper disk 129 and are held by upper disk 129 when their flange sections 101F fit on the top part of the inner wall of these round holes. Meanwhile blood-collecting tubes 101A that are arranged outward of these sampling cups 101 and used as the second sample vessels are held by upper side disks 129 as shown in Figure 5. Specifically, cup-shaped portion 132, which closely holds sampling cups 101 that are shallow and have a diameter larger than that of blood-collecting tube 101A, are formed on this upper side disk 129. In bottom section 132A of this cup-like portion 132, round penetrating hole

133 is created. On top of lower side disk 130, vessel receptacle portion 134, which is concentric with the aforementioned cup-like portion 132 and constitutes a cylindrical projection, is formed. Blood-collecting tube 101A, which has a greater depth and larger diameter than those of sample cups 101 is passed through the aforementioned penetrating hole 133 that has a slightly larger diameter; and the bottom portion of the tube is placed in sample disk section 102 so that the tube will be retained in sample disk section 102. If necessary, it is possible to house sample cup 101 in cup-shaped section 132 that has the above-described form.

The top portion of stay 131 is inserted in base section 135 that is formed on upper side disk 129 and female screw section 131a that is formed on the said top portion is fitted with male screw portion 136 so that the said stay is fixed on upper side disk 129. The lower portion of stay 131 is inserted into base 137 that is formed in disk 130; and female screw 131b that is formed at its lower portion is fitted with bolt 138 so that the said stay 131 may be integrated into lower side disk 130. Forming a structure where upper side disk 129 and lower side disk 130 are integrated and having stays of various lengths, the height of sample disk section 102 can be freely adjusted. Thus it becomes possible to contain blood-collecting tubes 101A of diverse depths in sample disk section 102 while their top positions are kept at a uniform level.

Gear 140 is set at holding part 127 where sample disk holding plate 128 is also attached. At the lower side of stand 110, position-determining feed motor 141, a pulse motor, is attached. Driving shaft 142 of motor 141 extends upward and gear 143 that is attached at its end meshes with the aforementioned gear 140. Therefore by controlling the operation of position-determining feed motor 141 by control circuit 144 and rotating driving shaft 142 for a predetermined amount for each move, sample disk section 102, together with sample disk support plate 124, rotate for a desired angle to place the sample containers

(sample cup 101 or blood-collecting tube 101A) at the aforementioned suction position P. As explained before, in the present example, the position of the sample container is determined and the said container is moved by position-determining feed motor 141, gears 140 and 143, and sample disk support plate 128.

The aforementioned centrifugation section 104 also moves each centrifugation cup 103 sequentially to the aforementioned suction position P after the completion of centrifugation. At the move to this suction position P, the driving force of the aforementioned position-determining feed motor 141 is transmitted to driving shaft 116 of motor 115 for centrifugation so that cup-holding disk 117 is rotated for the desired angle for each move. Figure 6 shows a plane view of the mechanism of transmission of the aforementioned driving force. The mechanism is explained below while referring to Figure 6. The movement of both centrifugation section 104 and sample disk section 102 to transport the sample container sequentially to suction position P is hereafter called the "feed motion". On driving shaft 142 of position-determining feed motor 141, gear 145 is attached and meshes with gear 146. Gear 146 is held by oscillating part 147 in such a manner that the former can be rotated freely. Oscillating part 147 oscillates freely around the aforementioned driving shaft 142 and gears 145 and 146 remain meshed with each other regardless of oscillations by oscillating part 147. Furthermore, rubber roller 148 is attached coaxially to gear 146, while transmission disk 149 is attached to driving shaft 116 of motor 115 for centrifugation in a manner such that the disk faces the aforementioned rubber roller 148. Through spring 150, driving piece 151 is linked to oscillating part 147. This driving piece 151 is attached to driving shaft 153 of rotary solenoid 152. While this rotary solenoid 152 undergoes a demagnetizing process, driving piece 151 is at the position indicated by the virtual line in Figure 6; but when rotary solenoid 152 is electrically energized and magnetized, driving shaft 153 rotates through the desired angle; and driving piece 151 oscillates to the position displayed

by the actual line in the figure. Thus oscillating part 147 oscillates and moves in a counterclockwise direction around driving shaft 142; and the side surface of rubber roller 148 presses against the side surface of transmission disk 149. When driving shaft 142 of position-determining feed motor 141 is rotated a desired amount in this state, the rotational movement is transmitted to driving shaft 116 of motor 115 for centrifugation via gears 145 and 146, rubber roller 148, and transmission disk 149; cup-holding disk 117 rotates 90° at each move; and centrifugation cup 103 that is being held there is sequentially moved to the aforementioned suction position P. Needless to add, when motor 115 for centrifugation is rotated at a high speed to subject fluid samples such as whole blood to centrifugation, rotary solenoid 152 is demagnetized and rubber roller 148 is separated from transmission disk 149.

The mechanism of transmission of the driving force having the structure described above is simple and yet it is reliable in transmitting the driving force. Therefore the mechanism is advantageous in that both the size and weight are reduced and the reliability of fluid sample containing device 100 is improved.

In the example of the present invention, feed motion is not limited to sample disk section 102: similar action is performed by position-determining feed motor 141 at centrifugation section 104. Position sensor 154 is located outside transmission disk 149 to control the position where centrifugation cup 103 is stopped during this action (Figure 1).

Fluid sample-supplying apparatus 100 is also equipped with upper cover 160 that covers sample cup 101, blood-collecting tube 101A, and centrifugation cup 103. This cover prevents evaporation of moisture from the contents of sample cup 101, blood-collecting tube 101A, and centrifugation cup 103 that wait for the subsequent process in apparatus 1, or contamination by foreign substances of the contents of centrifugation section 104 during high speed rotation. Next, the design of this upper cover 160 is explained, while referring to Figures 1 and 7.

As shown in Figure 7, upper cover 160 has openings 161 of a size that permits the entry of suction-deposit nozzle 7 at a position that overlaps each of the aforementioned 3 suction positions P. On the side of upper cover 160, axial assembly section 162 is formed, in which bearing hole 164 that opens to end surface 163 for the entire length of the side is formed; and as if to interrupt this bearing hole 164, slit 165 that extends from the aforementioned end surface 163 to the inside of the upper cover is created. On the side opposite the aforementioned axial assembly section 162, slide groove 166 that extends in a radial direction of generally round upper cover 160 is formed. Slide groove 166 contains lock pin 167 that freely slides along the said groove 166. Through connector 168, handle 169 is attached to this lock pin 167. In upper cover 160, hole 170, which is continuous with the aforementioned slide groove 166 and opens to upper surface 160A of the upper cover, is also formed. The aforementioned connector 168 is contained in hole 170. Coil spring 171 applies a force to lock pin 167 toward the peripheral surface of the upper cover (to the left in Figure 1). If no external force is applied, lock pin 167, to which a force has been applied in this manner, goes into a locked position with its tip slightly projecting from end surface 172 of upper cover 160. This locked position is defined by the contact of connector 168 against the wall surface of hole 170.

The main body of biochemical analyzer 1 has holding shaft 173 that extends horizontally. Both ends of holding shaft 173 are held by bearings 174 and at the center section of this shaft, collar section 175, having a diameter that is slightly larger than bearings 173, is formed. Collar section 175 is attached to holding shaft 173 with an apparatus such as a spring pin. Engaging hole 177 is formed in chassis 176 of biochemical analyzer 1.

In mounting upper cover 160 on sample fluid-containing apparatus 100, axial assembly section 162 is assembled with holding shaft 173 so that the said holding shaft 173 will fit

through the peripheral surface of bearing hole 164 that opens to end surface 163, as described earlier. In this instance, collar section 175 is contained in the aforementioned slit section 165. Slit section 165 is designed to have a width that is slightly greater than that of collar section 175; and when slit section 165 and collar section 175 are assembled as stated above, the assembly position of upper cover 160 (a vertical position in Figure 7) is defined exactly at the desired location. Accurate positioning of upper cover 160 is essential in matching its 3 openings 161 with the aforementioned suction positions P. Upper cover 160 can be easily removed for cleansing or maintenance and inspection of fluid sample-containing apparatus 100. In subsequent remounting, its installation position is accurately defined as described above.

For fine adjustment of the mounting position of upper cover 160, it is desirable to design collar section 175 so that it can move freely along holding shaft 173 and attached at any desired position. It is also desirable that the mounting position of bearing 174 in the horizontal direction in Figure 7 be designed with a certain allowance so that a fine adjustment can be made for the mounting position of upper cover 160 in the said direction.

Centrifugation section 104 is located at the lower center of the aforementioned upper cover 160. Therefore it is virtually impossible to form a holding structure at the center of upper cover 160. Thus such a structure for upper cover 160 must be formed at a side section. By employing the design such as that described above for a holding structure, however, the mounting position of upper cover 160 can be accurately defined at the desired location.

The following design is adopted to lock upper cover 160 in a closed (horizontal) state: handle 169 is pushed on the side of holding shaft 173; lock pin 167 is pressed resisting the force that has been applied by coil spring 171; and while the tip of lock pin 167 is located proximal to end surface 172 of the upper

cover, the said upper cover 160 is adjusted to be horizontal, and handle 169 is released. Thus the tip portion of lock pin 167 to which a force has been applied by coil spring 171 enters into engaging hole 177 and upper cover 160 is locked in a horizontal position. When upper cover 160 opens by being released from this locked position, handle 169 is pushed to the side of holding axis 173 as described before.

In opening and closing upper cover 160, it is natural to operate the apparatus by pressing axial assembly section 162 against holding shaft 173. Therefore lock pin 167 moves in association with the operation of handle 169, which results in locking or locking release. Thus locking and locking release operations are performed easily and smoothly during opening and closing of upper cover 160. As stated in the Specification of Patent Application No. 63-310647, a shutter may be used to open or close opening 161 of upper cover 160.

Next, the operation of the above-described fluid sample-containing apparatus 100 is explained. When centrifugation cup 103 that contains a sample such as whole blood is mounted on centrifugation section 104, the aforementioned rotary solenoid 152 is brought to a demagnetized state and centrifugation motor 115 rotates cup holding disk 117 at a high speed (around 10,000 rpm) for centrifugation for a predetermined time. In Figure 1, cup receptacle 119 is shown at the right and left to the center of cup holding disk 117 [[at the right when the said disk 177 [sic] is stationary and at the left when the disk is rotating]]. When cup holding disk 117 is rotated at a high speed, cup receptacle 119 oscillates with shaft 120 at its center; the bottom section of centrifugation cup 103 turns outward; and the fluid sample such as whole blood undergoes centrifugation (shown in the figure). When a sample such as serum is taken from centrifugation cup 103 following the completion of centrifugation, rotary solenoid 152 becomes magnetized. Simultaneous with the stopping of centrifugation motor 115, position determining feed motor 141 is driven and cup holding disk 117 is rotated at a

speed in a 20 to 50 rpm range for 90° at each step. Thus centrifugation cups 103 that contain the centrifuged fluid sample are sequentially transported to suction position P, where the sample fluid is suctioned by the aforementioned suction-deposition device 5. If centrifugation section 104 is rotated by position-determining feed motor 141 in the manner described above, sample disk section 102 also rotates.

As stated earlier, centrifugation motor 115 is mounted on stand 110 through relatively soft anti-oscillation rubber piece 114 and the top portion of this motor is held by relatively hard anti-oscillation rubber piece 124. Therefore when motor 115 rotates at a high speed for centrifugation, anti-oscillation rubber piece 124 deflects on a relatively small scale while anti-oscillation rubber piece 114 deflects on a relatively exaggerated scale, in spite of the development of oscillations at cup holding disk 117 due to a weight imbalance. Thus the oscillatory effects are successfully prevented from being transmitted to the side of stand 110. When driving shaft 116 of centrifugation motor 115 is rotated for transport actions by position-determining feed motor 141, the said centrifugation motor 115 is accurately held at the predetermined location with the aid of relatively hard anti-oscillatory rubber piece 124. Thus centrifugation cup 103 is positioned accurately at the predetermined suction position P.

When a sample fluid is removed from sample cup 101 or blood-collecting tube 101A that holds a fluid sample, rotary solenoid 152 is demagnetized and position-determining feed motor 141 is activated. Therefore only sample disk section 102 is rotated via sample disk support plate 128 at a low speed for a predetermined angle and sample cups 101 or blood-collecting tubes 101A are sequentially transported to suction position P. When position-determining feed motor 141 is used for transport, the amount of each move varies among centrifugation cup 103, sample cup 101 at the inner periphery, and blood-collecting tube 101A at the outer periphery; but the amount of the move is controlled by computer 12, based on information such as keyboard input 14, as

shown in Figure 2.

Fluid sample-containing device 100 is designed so that it is possible to transmit the driving force of a single position-determining feed motor 141 to centrifugation section 104 and sample disk section 102 with the aid of a clutch mechanism shown in Figure 6. Therefore the device requires the installation of only a single position-determining feed motor 141, in addition to centrifugation motor 115, thus simplifying the overall driving system.

On blood-collecting tube 101A that is used in apparatus 1, bar code label 180 is attached on part of the peripheral surface, as shown in Figure 1. On this bar code label 180, bar code 181, identification codes showing information normally related to the sample fluid (ID information: e.g., the name of the subject and test items), are normally shown. As stated earlier, bar code 181 of blood-collecting tube 101A that is located at sample fluid suction position P is read by bar code reader 182. The ID information that is shown by bar code 181 read by the bar code reader is displayed on the aforementioned CRT display 15 (refer to Figure 1). Simultaneously, it is transmitted to a control device (not shown in the figure) that controls the shift of suction-deposit device 5 to supply and deposit the sample fluid to long test film 3 as needed for each particular test item. Bar code 181 may be read sequentially for blood-collecting tube 101A that has been located at sample fluid suction position P, as described above. Or it may be read, as shown in Patent Application No. 63-302773 (submitted by the present applicant), for all blood-collecting tubes 101A by a single rotation of sample disk section 102 prior to analysis; and the ID information thus collected may be stored in memory for the time being.

Next, the characteristic portions of the present invention are explained. In using bar code label 180, such as described above, it is necessary to set each blood-collecting tube 101A in sample disk section 102 in such a way that bar code label 180 that is attached to each tube is turned outward. As shown in

Figure 8, the present sample fluid-containing apparatus 100 is equipped with indicator 183, located on the upper surface of upper disk 129 of sample disk section 102, which indicates the direction of bar code label 180. Indicator 183 is formed by coloring, for instance, the desired portion of slightly raised section 184A or 184B that surrounds the top of the aforementioned cup-like section 132. Indicator 183 in an example of the present invention has a predetermined width W, which shows the range of label read by bar code reader 182.

In placing blood-collecting tube 101A in sample disk section 102, the operator sets the direction of the said blood-collecting tube 101A in such a way that bar code 181 is situated to face width W of this indicator 183. When each blood-collecting tube 101A is set in such a direction, bar code reader 182 can read the bar codes accurately and completely.

To find the analysis results of each fluid sample accurately and without mistaking them for those of another sample, it is necessary, in some instances, to find precisely which blood-collecting tube 101A is set in which cup-like section 132 of sample disk section 102. To aid in this, each cup-like section 132 is numbered. In the present example, such a number is affixed on the aforementioned raised portion 184A or 184B that is formed for each cup-like section 132. In Figure 8, for example, the number "1" is located inside raised section 184A and it is evident that the number pertains to cup-like section 132 that is surrounded by this raised section 184A, although the position of the number "1" is at the midsection of two cup-like sections 132.

In the aforementioned indicator 183, its width W shows the range of bar code reading. However, an indicator that shows only the direction of bar code label 180, but not a range of bar code reading, may be used as in an example of indicator 185 of Figure 9 or indicator 186 of Figure 10. Or as shown in these examples of Figures 9 and 10, the indicator may be outside raised sections 184A or 184B.

Next, a mechanism is explained by which the transport of sample disk section 102 in a slanted position is prevented. As shown in Figure 1, both inner wall 200 and outer wall 201 of the section where sample cup 101 or blood-collecting tube 101A is placed has holes 202 and 203 that face each other. Holes 202 and 203 are located at the positions that face the inner and outer peripheries of lower disk 130 when sample disk section 102 is correctly placed. In one example, 4 pairs of holes 202 and 203 are located along the periphery of lower disk 130, while maintaining an isometric distance among them. In addition, illuminator 204 is placed facing hole 202 of inner wall 200 from inside; and light interceptor 205 is placed, facing hole 203 of outer wall 201 from outside. Output S1 of this light interceptor 205 is sent to the aforementioned control circuit 144. In Figure 1, only one set of illuminator 204 and light interceptor 205 is shown; but other illuminators 204 and light interceptors 205 are placed, corresponding to the other 3 pairs of holes 202 and 203; and outputs S2, S3, and S4 from these light interceptors 205 also enter control circuit 144.

When sample disk section 102 is set on sample disk support plate 128 to determine the position of sample cup 101 or blood-collecting tube 101A, each illuminator 204 lights up. The light from these illuminators is entirely blocked by lower disk 130 if the said disk 130 (i.e., sample disk section 102) is at the predetermined position. Thus outputs S1, S2, S3, and S4 from light interceptors 205 are all below a set threshold. In this instance, control circuit 144 follows the command from computer 12 and rotates position-determining feed motor 141 for a set angle as described earlier, thus transporting sample disk section 102. If sample disk section 102 is improperly set and lower disk 130 is tilted, however, the light from some (one or more) of 4 illuminators 204 fails to be completely blocked by lower disk 130. Thus some of outputs S1, S2, S3, and S4 from light interceptors 205 will exceed the set threshold. In such an instance, control circuit 144 does not activate position-

determining feed motor 141, in spite of a command from computer 12. The operator of the analyzer will find that sample disk section 102 is improperly set, because his command for analysis does not initiate the feeding motion of sample disk section 102. Under these circumstances, the apparatus may be designed so that control circuit 144 generates a warning command signal, which in turn results in the generation of a display or voice alarm.

When it is necessary to set a position in a peripheral direction in setting sample disk section 102, multiple magnetic pieces 210 may be attached at the predetermined positions of lower disk 130, each to be detected by corresponding magnetic sensor 211 (as shown in Figure 11). In this case, also, the outputs from multiple magnetic sensors 211 will all be equal if sample disk section 102 is correctly set. If the section is set with lower disk 130 in a tilted state, however, a discrepancy develops in the aforementioned multiple outputs. Based on this output, the manner in which sample disk section 102 is set can be detected.

In addition, whether or not sample disk section 102 is properly set can be detected by using the sensor that reads the aforementioned bar code 181. If a slightly longer bar code reader 215 is used so that the reading range extends to the exterior of the periphery of upper disk 129 (Figure 12), the output from bar code reader 215 is like that indicated in Figure 13 (1), provided that upper disk 129 (i.e., sample disk section 102) is set accurately and horizontally. In other words, signal component R is generated when the edge of the outer periphery of upper disk 129 is detected, in addition to signal component Q that is generated by bar code 181. The time lag between the start of bar code reading to the generation of this signal component R is t_1 if upper disk 129 is properly set. If upper disk 129 is tilted (as indicated by a broken line in Figure 12), the aforementioned time lag becomes t_2 , which is longer than t_1 , as shown in Figure 13 (2). If upper disk 129 is tilted in a direction opposite to that described in the above example, the time lag becomes t_3 , as

shown in Figure 13 (2), which is shorter than t_1 . When this tilt is exaggerated, upper disk 129 is displaced from the readable range for bar code reader 215 and signal component R is not generated at all. Thus it is possible to determine whether or not sample disk section 102 is properly set, based on the time lag between the start of bar code reading and generation of signal component R.

In handling sample containers having bar code 181 such as that described above, it is not a common practice to enter into computer 12 the position of the sample container in sample disk section 102 prior to the start of transport of the said sample disk section 102. This is because the ID information shown by bar code 181 is read for each sample container, followed by automatic responses such as the selection of long test film 3. In such an instance, however, it is necessary to arrest all the portions that contain the sample containers (sample cups 101 or blood-collecting tubes 101A) of sample disk section 102 at suction position P and operate suction-deposition device 5 fully, because biochemical analyzer 1 is incapable of finding out ahead of time where sample containers are located and what portion of the sample disk is still unoccupied. In conventional designs, it is assumed that a sample container is not located at the suction position if nozzle 7 of suction-deposit device 5 is lowered for a set distance at suction position P but no fluid surface of a sample fluid is detected. In such a situation, sample disk section 102 is allowed to go into the next feed motion.

In the control design cited above, the existence of unoccupied space for sample container positions in sample disk section 102 results in several unnecessary stops of the said sample disk section 102, with a consequent reduction in the efficiency of the analytical operation. To avoid this inconvenience, it is desirable to adopt the following design: a sensor is placed to detect the presence (or absence) of a sample container at the aforementioned sample fluid suction position P or a site slightly forward of P (in a direction to which sample

disk 102 moves); and the operation of position-determining feed motor 141 is controlled in such a way that when the part of the sample-containing section where the aforementioned sensor detected "no container" reaches suction position P, the said sample-containing section may simply be allowed to pass suction position P, instead of causing sample disk section 102 to come to a full stop.

Next, the structure to link driving shaft 116 of centrifugation motor 115 and cup-holding disk 117 is explained, while referring to Figure 14, which shows details of the pertinent section. Tapered section 220 is formed on driving shaft 116, while another tapered section 221 is formed at the lower end of the center hole inner wall of rotational shaft 118 for cup-holding disk 117. In mounting cup-holding disk 117, rotational shaft 118 is screwed from the top of driving shaft 116. Then male screw 222 that is formed at the tip of driving shaft 116 and nut 223 are fastened tightly together to form a solid composite unit of cup-holding disk 117 and driving shaft 116. In this instance, the relative vertical position of cup-holding disk 117 to driving shaft 116 is defined by the surface contact of tapered sections 221 and 220.

As described above, cup-holding disk 117 and driving shaft 116 are designed so that they can be disassembled if necessary, a feature that is essential for cleaning and inspection/maintenance of centrifugation section 104.

A unique number (not shown in the figure) is assigned to each cup receptacle 119 so that the results of an analysis of sample fluid that is contained in centrifugation cup 103 may not be mistaken for that of a sample from another cup 103; and cup-holding disk 117 must be positioned and retained in the circular direction in relation to driving shaft 116. To determine this position for cup-holding disk 117, discoid section 224 is formed on driving shaft 116 and cylindrical pin 225 (the first engaging part) and round pin hole 226 (the second engaging part) are formed on the surface of section 224 on the side of rotational

shaft 118. Pin 225 and pin hole 226 are located 180° apart on the common orbit around axial core D of driving shaft 116. On the lower surface of rotational axis 118, on the other hand, round pin hole 227 (the first part to be engaged) and cylindrical pin 228 (the second part to be engaged) are formed. This pin hole 227 is shaped so that the aforementioned pin 225 fits in closely, while pin 228 is in a shape to fit tightly with the aforementioned pin hole 226. When pin hole 227 and pin 228 are locked with pin 225 and pin hole 226, respectively, cup-holding disk 117 is installed at the location that has been set in the peripheral direction relative to driving shaft 116.

If pin hole 227 and pin 228 fail to engage pin 225 and pin hole 226, respectively, cup-holding disk 117 is unable to descend to a position where the surface of tapered section 221 comes into contact with that of tapered section 220. In such a situation, male screw 222 does not project enough to fasten nut 223 and it becomes evident that the position of cup-holding disk 117 is not relative to driving shaft 116. Even when the relative position mentioned above is apart by 180° , there will be a conflict between the positions of pins 225 and 228 and cup-holding disk 117 cannot be set correctly.

For driving shaft 116, pin 225 and pin hole 226 are located 180° apart and a weight balance cannot be achieved with axial core D as the center. A similar situation exists for rotational axis 118 of cup-holding disk 117. Unless driving shaft 116 and rotational axis 118 are made of materials of markedly different specific gravities, the aforementioned weight balance can be achieved in a state in which pins 225 and 228 are accurately engaged in pin holes 226 and 227.

For designs to define the position of cup-holding disk 117 in the peripheral direction relative to driving shaft 116, other structures, such as those shown in Figures 15 and 16, may be applied. In the design shown in Figure 15, first and second engaging projections 231 and 232 (both shaped in triangular columns) are formed at discoid section 224 of driving shaft 116.

Projections 231 and 232 are arranged to face in the same direction 180° apart around axial core D of driving shaft 116. On rotational axis 118 of cup-holding disk 117, first and second triangular engaging holes 233 and 234, which are closely engaged with the first and second engaging projections 231 and 232, are formed. In this design also, engaging projections 231 and 232 become engaged with engaging holes 233 and 234 only when rotational axis 118 is set at a position in the peripheral direction relative to driving shaft 116 (as shown in Figure 15).

In the structure shown in Figure 16, cylindrical first and second engaging pins 241 and 242 are located at discoid section 224 of driving shaft 116. Engaging pins 241 and 242 differ from each other slightly in their outer diameters and are situated 180° apart around axial center D of driving shaft 116. On rotational axis 118 of cup-holding disk 117, the first and second pin holes 243 and 244, which are closely engaged with the aforementioned first and second engaging pins 241 and 242, are located. In this structure, second engaging pin 242 is heavier and cannot enter first pin hole 243, which has a smaller diameter. Thus in this structure also, engaging pins 241 and 242 will engage pin holes 243 and 244 only when rotational axis 118 is set in a position in the peripheral direction in relation to driving axis 116 (as shown in Figure 16).

In the structure shown in Figure 14, it is necessary to leave some space between the tip surfaces of pins 225 and 228 and the bottom surfaces of pin holes 226 and 227 for surface contact of tapered sections 220 and 221. The two spaces thus formed are point-symmetric in relation to axial core D. They generate no problems in balancing weights as described earlier.

In the structures of Figures 15 and 16, however, the two spaces that are formed in the manner described above are not point-symmetric in relation to axial core D. Any weight imbalance that develops due to this characteristic can be compensated by adjusting the distance of the two engaging sections from axial core D. In Figure 15, specifically, engaging projections 231 and

232 can be arranged in such a manner that each center of gravity will be equidistant from axial core D. In the structure of Figure 16, on the other hand, the centers of the first engaging pin 241 and engaging hole 243 with a relatively small diameter are located at a position closer to axial core D than the centers of the second engaging pin 242 and engaging hole 244 having a relatively large diameter.

(Effects of the Present Invention)

As explained in detail above, the fluid sample-containing apparatus of the present invention has an indicator near the section where each sample container is received on the sample disk section: this indicator shows the direction of the identification code of each sample container that is contained in the aforementioned section. In placing the container on the sample disk section, an operator can easily and accurately set the direction of the identification code (such as a bar code), using the indicator as a guide. By adopting the present apparatus, analytical work can be performed efficiently even when handling sample containers with bar codes.

4. Brief Description of Drawings

Figure 1 is a lateral cross section of an example of a sample fluid-containing apparatus of the present invention.

Figure 2 is an oblique view of a biochemical analyzer that is equipped with the above sample fluid-containing apparatus.

Figure 3 is a plane view of the key elements of the biochemical analyzer mentioned above.

Figure 4 is a cross section at X - X' of Figure 3.

Figure 5 is a lateral cross section of the above-mentioned sample fluid-containing apparatus showing details of a sample disk section.

Figure 6 is a plane view showing a driving force transmitting mechanism of the centrifugation section of the sample fluid-containing apparatus shown above.

Figure 7 is a plane view of the upper cover of the above-mentioned centrifugation section.

Figure 8 is a plane view showing the upper surface of the sample disk section where an indicator is installed to show the direction of a bar code.

Figures 9 and 10 are plane views showing other examples where an indicator is located in the sample disk section.

Figure 11 is a side view of an example of a sample disk detection device.

Figure 12 is a side view of another example of a sample disk detection device.

Figures 13 (1), (2), and (3) are abbreviated patterns of output signal waves from the sample disk detection device of Figure 12.

Figure 14 is a side view (with part removed) of an example of a mechanism to connect the rotational axis and driving shaft of the aforementioned centrifugation section.

Figures 15 and 16 are plane views of other examples of the aforementioned connecting mechanism.

1.....biochemical analyzer	3...long test film
5.....suction-deposit device	100...sample fluid-containing device
101...sample cup	101A...blood-collecting tube
102...sample disk section	
103...centrifugation cup	104...centrifugation section
115...centrifugation motor	116...driving shaft
117...cup-holding disk	118...rotating axis
119...cup receptacle	
128...sample disk support plate	
129...upper disk	130...lower disk
131...stay	132...cup-like section
132A..bottom of cup-like section	133...penetrating hole

134...container receptacle	
140, 143, 145, 146...gears	
141...position-determining feed motor	144...control circuit
160...upper cover	160A...upper surface of upper cover
161...opening of upper cover	162...shaft assembly section
163...end surface of upper cover	164...bearing hole
165...slit section	173...holding axis
175...collar section	180...bar code label
181...bar code	
182, 215...bar code reader	
183, 185, 186...indicator	
184A, 184B...raised section	
204...illuminator	205...light interceptor
210...magnetic piece	211...magnetic sensor
225, 228, 241, 242...engaging pins	
226, 227, 243, 244...pin holes	
231, 232...engaging projections	233, 234...engaging holes
D...driving shaft axial core	P...suction position

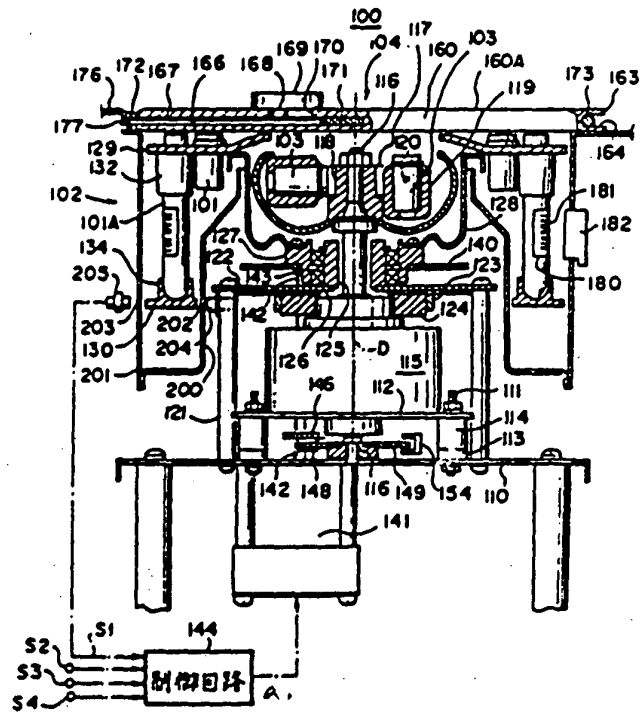
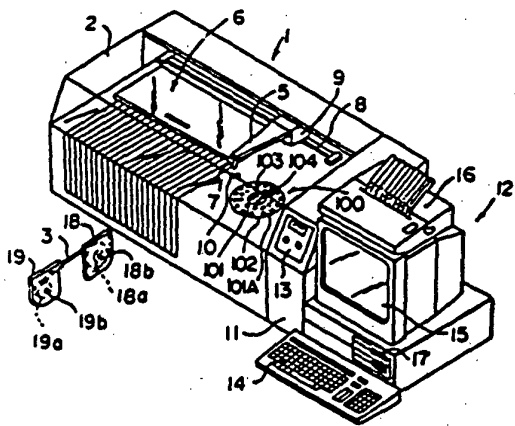
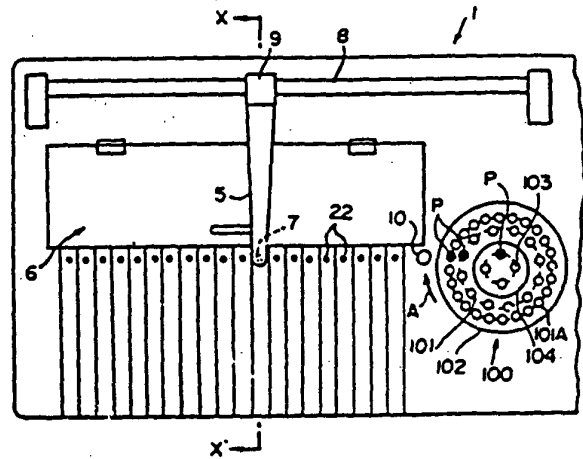


Figure 1.
a. control circuit

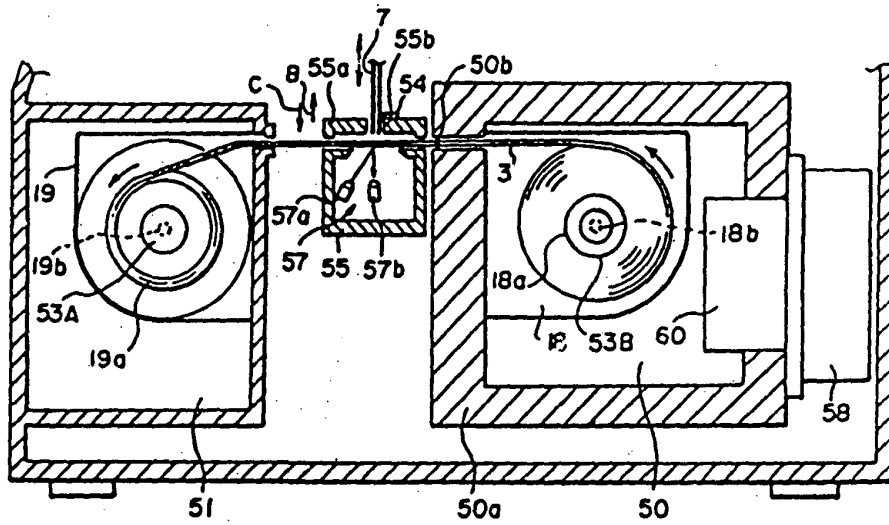
第 2 圖



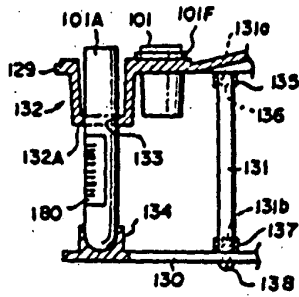
第 3 圖



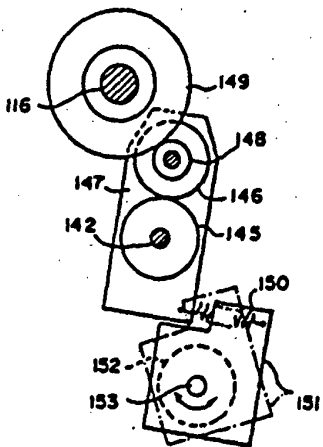
第 4 图



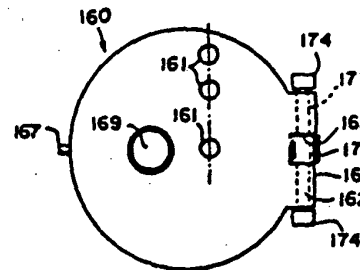
第 5 图



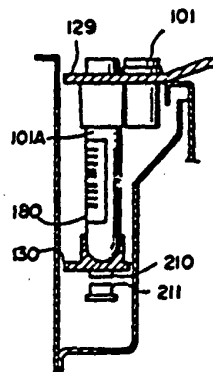
第 6 图



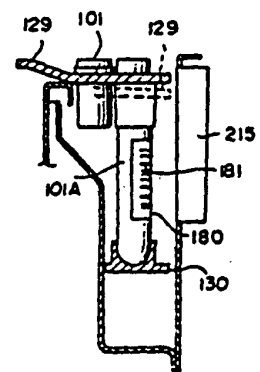
第 7 图

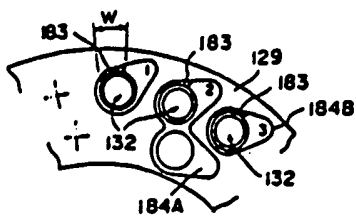


第 11 图

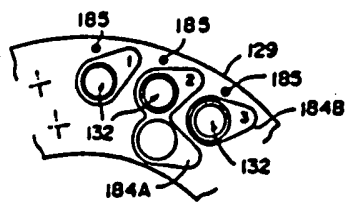


第 12 图





第 9 図



第 10 図

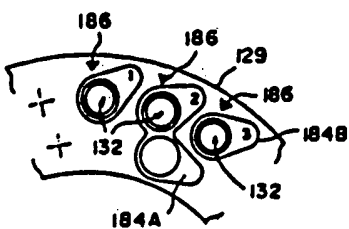


Figure 8.

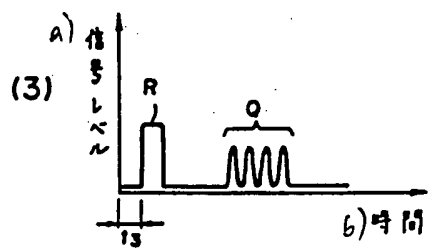
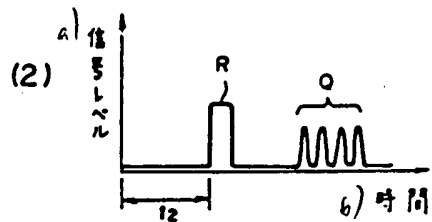
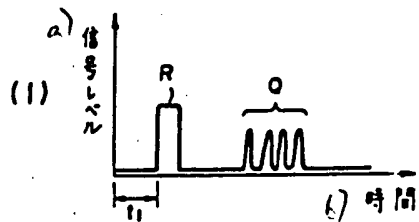
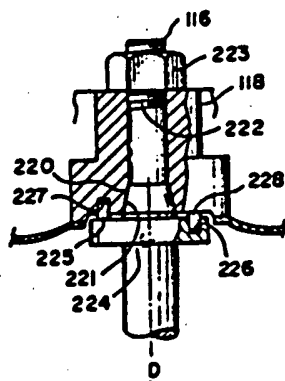


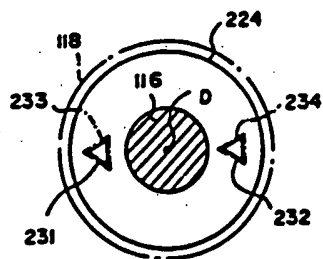
Figure 13.

a. signal level, b. time

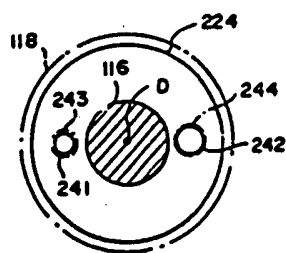
第 14 図



第 15 図



第 16 図



⑫ 公開特許公報(A) 平3-21868

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月30日

G 01 N 35/02

C

7403-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全17頁)

⑮ 発明の名称 被検査液収容装置

⑯ 特 願 平1-157028

⑰ 出 願 平1(1989)6月20日

⑱ 発 明 者 小 泉 孝 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

⑲ 出 願 人 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地

⑳ 代 理 人 弁理士 柳田 征史 外1名

明 細 書

が設けられていることを特徴とする被検査液収容装置。

1. 発明の名称

被検査液収容装置

2. 特許請求の範囲

被検査液を吸引点着手段により吸引した後被検査体に点着して、この被検査液の成分を測定する生化学分析装置において、前記被検査液を収容して前記吸引点着手段による吸引位置に供給する被検査液収容装置であって、

前記被検査液を収容し、周面に該被検査液に関する情報を示す識別記号が付された複数のサンプル容器を、立てた状態で円周上に並べて保持するサンプルディスク部と、

このサンプルディスク部を前記円周の中心を軸に所定角度ずつ回転移動させて、前記複数のサンプル容器を順次前記吸引位置に配置する位置決め送り手段とを備えるとともに、

前記サンプルディスク部の各サンプル容器を受容する部分の近傍位置に、該部分に収められるサンプル容器の前記識別記号の向きを指示する指標

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、生化学分析装置において被検査液を収容した複数のサンプル容器を保持し、順次被検査液吸引点着手段による吸引位置に供給する被検査液収容装置に関し、特に詳細には、上記サンプル容器を円周上に並べて保持するサンプルディスク部を備え、該サンプルディスク部を回転移動させてサンプル容器を上記吸引位置に供給するようにした被検査液収容装置に関するものである。

(従来の技術)

被検査液の中の特定の化学成分を定性的もしくは定量的に分析することが、様々な分野において広く行なわれている。特に血液や尿等、生物体液中の化学成分または有形成分を定量分析することは、臨床生化学分野において極めて重要である。

近年、被検査液の点滴を点着供給するだけでこの被検査液中に含まれている特定の化学成分または有形成分を定量分析できるドライタイプの化学分析スライドが開発され(特公昭53-21677号、特

来より、上記化学分析スライドを用いて自動的かつ連続的に被検査液を分析できるようにした化学分析装置について種々の提案がなされている(例えば特開昭56-77746号)。また自動的かつ連続的に被検査液の分析を行なうため、上記スライドの代りに試薬を含有させた長尺テープ状のテストフィルムを収容しておき、このテストフィルムを順次引き出して被検査液の点着、インキュベーション、測定を行なう装置も提案されている(例えば米国特許明細書第3,526,480号)。このように長尺テープ状のテストフィルムを用いる装置は、化学分析スライドを用いる装置に比べるとランニングコストを低減させることができ、また簡単な機構により多数の被検査液の測定を連続して行なうことができる。

ところで、上述のような化学分析スライドを用いるにしても、またテストフィルムを用いるにしても、分析作業の能率を上げるためには、被検査液を上記スライドやフィルム等の被検査体に点着する作業を能率良く行なうことが求められる。そ

開昭55-164356号等)実用化されている。これらの化学分析スライドを用いると、従来の湿式分析法に比べてより簡単かつ迅速に試料液を分析できるので、この化学分析スライドは、数多くの被検査液を分析する必要がある医療機関、研究所等において特に好適に利用されつつある。

このような化学分析スライドを用いて被検査液中の化学成分等の定量的分析を行なうには、被検査液を化学分析スライドに計量点着させた後、これをインキュベータ(恒温槽)内で所定時間恒温保持(インキュベーション)して呈色反応(色素生成反応)させ、次いで被検査液中の成分と化学分析スライドの試薬層に含まれる試薬との組合わせにより予め選定された波長を含む測定用照射光をこの化学分析スライドに照射して、その反射光強度を測定する。

この場合、上述の医療機関、研究所等においては、一般に数多くの被検査液の分析を行なう必要があり、したがって、この分析を自動的かつ連続的に行なえるようにするのが望ましい。そこで従

のため従来より、被検査液の自動吸引点着手段と、被検査液を収容して上記吸引点着手段による吸引位置に供給する被検査液収容装置とを設けた生化学分析装置も提案されている。そして、被検査液の供給を特に能率良く行なえる被検査液収容装置として、例えば特開平1-20453号公報に示されるように、

被検査液を収容した複数のサンプル容器を、立てた状態で円周上に並べて保持するサンプルディスク部と、

このサンプルディスク部を上記円周の中心を軸に所定角度ずつ回転移動させて、複数のサンプル容器を順次上記吸引位置に配置する位置決め送り手段とを設けた被検査液収容装置も提案されている。

また上記構成の被検査液収容装置においては、被検査者の氏名、測定を行なう項目等、被検査液に関する情報(ID情報)を示す識別記号であるバーコードを有するバーコードラベルが円周上に貼付されたサンプル容器が用いられることがある。

上記バーコードは、サンプル容器内の被検査液が吸引される位置近傍において、被検査液の吸引の直前にバーコードリーダーにより読み取られる。読み取られたID情報は、通常生化学分析装置に設けられている表示手段に表示され、また上記吸引手段はバーコードにより読みとられた情報に基づいて、測定項目に適した前記長尺テストフィルム、化学分析スライドを選択し、それに対して被検査液点着を行なう。

上記のバーコードが付されたサンプル容器の使用は、被検査液分析の前に予め生化学分析装置にID情報を入力する操作を不要とするもので、分析作業の効率を高める上で有利である。

(発明が解決しようとする課題)

しかしその反面、上記バーコード等の識別記号が付されたサンプル容器を使用するに当たっては、各サンプル容器を、識別記号が必ず読取手段(バーコードリーダー等)側を向くようにしてサンプルディスク部に収容する必要がある、操作者はそうするために少なからぬ注意を払わなければなら

ない、という新たな煩わしさが生じることになる。

(実施例)

以下、図面に示す実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例による被検査液収容装置100を示すものであり、また第2図はこの被検査液収容装置を備えた生化学分析装置1を示している。まず第2図を参照して、生化学分析装置1について説明する。この生化学分析装置1には透明な蓋2が備えられており、この蓋2を開けて以下に述べる被検査液、長尺テープ状のテストフィルム3等をこの装置1内に収容し、また取り出すようになっている。この装置1には、例えば血清、尿等の被検査液を収容したサンプルカップ101、および試験管状の採血管101Aを円周上に配列して収容するサンプルディスク部102と、このサンプルディスク部102の内方に配設され、全血等を収容した遠心分離用カップ103を保持して遠心分離を行なう遠心分離部104とを有する被検査液収容装置100が備えられており、ここに収容さ

ない、という新たな煩わしさが生じることになる。また操作者が不慎の場合には、識別記号の向きが不正な状態でサンプル容器をサンプルディスク部に収容してしまうことも起こり得る。そうすると、識別記号の読取りが不可能となり、被検査液分析作業が途中で停止してしまうこともある。

そこで本発明は、上述の問題を解決できる被検査液収容装置を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段及び作用)

本発明の被検査液収容装置は、前述のようなサンプルディスク部と、その位置決め送り手段とを備えた被検査液収容装置において、

上記サンプルディスク部の各サンプル容器を受容する部分の近傍位置に、該部分に収められるサンプル容器の前記識別記号の向きを指示する指標が設けられたことを特徴とするものである。

このような指標が設けられていれば、サンプル容器をサンプルディスク部に収容する際に操作者は、この指標を頼りにしてバーコード等の識別記

号の向きを容易に正しく設定することができる。

れた被検査液は、後述する吸引点着手段5により取り出され、長尺テストフィルム3に点着される。長尺テストフィルム3は、被検査液中の測定したい特定の化学成分または有形成分毎にその成分のみと呈色反応を示す試薬を含有するものであり、測定項目に対応して複数種類の長尺テストフィルム3が用意されている。この長尺テストフィルム3の未使用の部分は、フィルム供給カセット18内に巻かれており、上記測定に使用した部分は、フィルム巻取カセット19内に巻き取られる。またこれらのカセット18、19内のリール18a、19aの中央部にはそれぞれ、長尺テストフィルム3を装置1内に収容した後、このフィルム3をフィルム供給カセット18から引き出すためおよびそこに巻き取るためのモータの回転軸と係合する孔18b、19bが設けられている。長尺テストフィルム3はカセット18、19内に収納された状態で、装置1内に収容される。フィルム供給カセット18とフィルム巻取カセット19とは、この第2図に示すように分離されている。また、この装置1を用いて同時に

複数項目の測定が行なえるようにテストフィルム収容手段6は、複数個の長尺テストフィルム3の未使用の部分を並列させて収容可能に構成されている。

吸引点着手段5はその先端に吸引点着用ノズル7を有し、レール8上に載せられた移動手段9によりレール8に沿って移動され、被検査液収容装置100から被検査液を吸引し、テストフィルム収容手段6内から後述するように引き出された長尺テストフィルム3上に点着する。また移動手段9は、吸引点着手段5を上下方向にも移動させるよう構成されており、この移動手段9により吸引点着手段5がレール8に沿って移動される際、この吸引点着手段5は上昇した位置にあり、上記被検査液の吸引、点着、および後述する洗浄の際には、下降される。

テストフィルム収容手段6と被検査液収容装置100の間には、この両者に近接してノズル洗浄部10が配されている。吸引点着用ノズル7は、テストフィルム3上に被検査液を点着した後この洗浄

部10で洗浄され、次の点着に再使用される。

被検査液が点着されたテストフィルム3は、後述するようにインキュベータによりインキュベーションを受け、その後該フィルム3の光学濃度が測光手段により測定される。

装置1全体の作動の制御、測定データの処理等は、回路部11とこの回路部11に接続されたコンピュータ12により行なわれる。回路部11の前面に設けられた操作・表示部13には、装置1の電源スイッチや装置1での消費電流をモニタするための電流計等が備えられている。コンピュータ12は、装置1に指示を与えるキーボード14、指示のための補助情報や測定結果等を表示するCRTディスプレイ15、測定結果を印字出力するプリンタ16、および装置1に各種の指示を与えるための命令や測定データ等を記憶保存しておくためのフロッピーディスクを駆動するフロッピーディスク駆動装置17等から構成されている。

次に、被検査液収容装置100の周辺部の平面形状を示す第3図を参照して、この被検査液収容装

置100の概略を説明する。テストフィルム収容手段6は、この中から引き出された全てのテストフィルムの点着位置22が直線上に並ぶように構成されており、さらにこの直線上にノズル洗浄部10、および被検査液収容装置100内の斜線で示す3つの被検査液吸引位置Pが配列されるようになっている。

被検査液収容装置100は、被検査液を収容したサンプルカップ101および採血管101Aを同心の2つの円周上に並べて保持するサンプルディスク部102を有している。このサンプルディスク部102は後述する駆動系により、所定角度ずつ矢印A方向に回転され、外周にある採血管101Aまたは内周にあるサンプルカップ101を順次上記吸引位置Pに位置させる。また、被検査液収容装置100においてサンプルディスク部102の内方に配設された遠心分離部104は、上記2つの円周と同心の円周上に一例として4つの遠心分離用カップ103を保持可能のものであり、高速回転することにより、遠心分離用カップ103内の体液（例えば全血）

を遠心分離する。さらに遠心分離部104は、遠心分離終了後、サンプルディスク部102と同様に所定角度ずつ回転されて、前記被検査液吸引位置Pに遠心分離用カップ103を順次位置させる。すなわち、全血を遠心分離すると、血漿または血清が上に浮かび血餅が下に沈むが、本収容装置100によれば、被検査液である血漿または血清を血餅と分けて別の容器に移さなくても、吸引点着手段5により取出し可能となっている。なお、上記各サンプルカップ101、採血管101Aおよび遠心分離用カップ103には蓋を被せておき、各々が吸引位置Pに配されると蓋が除去されるように構成するのが望ましい。

吸引点着手段5は、レール8上に載った移動手段9により該レール8に沿って移動され、吸引位置Pから被検査液を吸引し、長尺テストフィルム上の点着位置22に点着する。

第4図は第3図のX-X'線に沿った断面の要

トフィルム3は、フィルム供給カセット18およびフィルム巻取カセット19に収容されたまま、装置内に装填される。フィルム供給カセット18は、内部が一例として4℃に冷却された保冷库50に収容される。一方フィルム巻取カセット19は巻取室51に収容される。このように長尺テストフィルム3の未使用部分をフィルム供給カセット18に収容すれば、未使用の長尺テストフィルム3に手を触れることなく保冷库50に収容できる。保冷库50は、断熱材を使用した保冷库壁50aで囲まれている。この保冷库壁50aの一面には、保冷库50内を所定の低温低湿に保つための冷却除湿装置58が取り付けられ、ファン60により保冷库50内の空気が循環される。

上記のようにフィルム供給カセット18およびフィルム巻取カセット19が保冷库50と巻取室51にそれぞれ収容されると、フィルム巻取カセット19のリール19aの孔19bに、この巻取室51に設けられた巻取用モータ53Aの回転軸が係合する。そしてこのモータ53Aの回転により、長尺テストフィル

ム3がフィルム供給カセット18から保冷库50の引出口50bを迂回して引き出され、フィルム巻取カセット19内に巻き取られる。一方、フィルム供給カセット18のリール18aの中央部に設けられた孔18bには、フィルム3を巻き戻すためのモータ53Bの回転軸が係合する。

右方向に移動し、続いてノズル7が下降し、上記ノズル挿入孔55aを通過して長尺テストフィルム3上に被検査液が点着される。さらにその後シャッタ54が左方向に移動してノズル挿入孔55bを塞ぎ、インキュベータ55内と外部間の空気の出入りを防いで、インキュベータ内部を所定の温度（例えば37℃）に保つ。被検査液が点着され展開されたフィルム部分（第4図において斜線で示す部分）は、このインキュベータ55内において所定時間（一例として4分間）恒温保持される。このインキュベーション終了後、またはその途中で前記測光部57により、長尺テストフィルム3の上記点着がなされた部分の光学濃度が測定される。この濃度測定は、光照射手段57aから発せられる、予め選定された波長を含む光をフィルム3に照射し、フィルム3からの反射光を光検出器57bにより検出して行なわれる。

このように1つの被検査液についての点着、インキュベーション、測定が終了すると、次の被検査液の点着が可能となる。長尺テストフィルム3

ム3がフィルム供給カセット18から保冷库50の引出口50bを迂回して引き出され、フィルム巻取カセット19内に巻き取られる。一方、フィルム供給カセット18のリール18aの中央部に設けられた孔18bには、フィルム3を巻き戻すためのモータ53Bの回転軸が係合する。

フィルム供給カセット18とフィルム巻取カセット19の間の長尺テストフィルム3が露出した部分には、このフィルム3を内部に保持し、順次通過させるインキュベータ55が配されており、このインキュベータ55内には長尺テストフィルム3と被検査液との呈色反応による光学濃度を測定するための測光部57が配置されている。

長尺テストフィルム3はモータ53Aの回転により、図中左方向に間欠的に送られる。フィルム3が送られる際には、インキュベータ55の上蓋55aが矢印B方向に上昇する。長尺テストフィルム3が停止すると、上蓋55aが矢印C方向に下降して該フィルム3を押圧固定する。次いで上蓋55aのノズル挿入孔55bを塞いでいたシャッタ54が図中

は、次の分析のための点着が行なわれる直前に、次の分析に用いられるフィルム部分が点着位置22に来るように移送される。

ところで、本生化学分析装置1は、前述したように被検査液収容装置100が遠心分離手段を備えているので、遠心分離が終了した後、遠心分離により得られた被検査液（血清、血漿等）をサンプルカップに移し替えることなく、遠心分離カップ103から吸引点着手段5により直接吸引することができる。したがって緊急時等、急いで遠心分離を行なって被検査液を吸引点着手段5に供給することが必要である場合には、遠心分離前の液状物が収容された遠心分離用カップ103を遠心分離部104に装填すれば、必要な被検査液を自動的に吸引点着手段5に供給することができ、作業性が大きく向上する。次に第1図を参照して、この被検査液収容装置100について詳しく説明する。

生化学分析装置1に固定された架台110には、複数のボルト111を介してモータ基板112が連結されている。架台110とモータ基板112との間に

いてボルト111の周囲部分には、スペーサ113と防振ゴム114が配されている。モータ基板112には、DCブラシレスモータ等の遠心分離用モータ115が固定されている。この遠心分離用モータ115の駆動軸116には、カップ保持ディスク117の中心部の回転軸118が一体的に固定されている。上記カップ保持ディスク117には一例として4個のカップ受け119が、回転軸118の周りに等角度間隔で取り付けられている。これらのカップ受け119は各々、軸120を中心に揺動自在にしてカップ保持ディスク117に取り付けられている。また架台110に連結部材121を介して固定された基板122には、保持具123によって円環状の防振ゴム124が保持されている。この防振ゴム124は、前述した防振ゴム114よりも高硬度のものとされ、その中央円孔部分が遠心分離用モータ115の上端部に嵌着して該モータ115を保持している。

一方上記の基板122には、略円筒状の保持部材125およびベアリング126を介して、略円筒状の保持部材127が回転自在に保持されている。そし

される。すなわちこの上側ディスク129には、採血管101 Aよりも大径でかつ浅いサンプルカップ101を緊密に受容するカップ状部分132が形成されており、このカップ状部分132の底部132 Aには円形の貫通孔133が設けられている。そして下側ディスク130の上面には、上記カップ状部分132と中心を揃えて、略円筒状に突出した容器受け部134が形成されている。サンプルカップ101よりも小径で深い採血管101 Aは、それよりも僅かに大径とされた上記貫通孔133に通し、その底部を容器受け部134に収めることによって、このサンプルディスク部102に保持される。また上記の形状とされたカップ状部分132内には、必要に応じてサンプルカップ101を受容させることも可能である。

またステータ131は、その上端部を上側ディスク129に形成された基部135内に挿し込み、該上端部に形成された雄ねじ部131 aを雌ねじ部136に螺合させることによって、上側ディスク129に固定される。そしてこのステータ131の下端部を下側

てこの保持部材127には、略円筒状のサンプルディスク支持板128が固定されている。このサンプルディスク支持板128の上面には、サンプルディスク部102が設置される。該サンプルディスク部102は、略円環状の上側ディスク129と、同じく略円環状の下側ディスク130とが、第5図に詳しく示すように、何本かのステータ131を介して互いに平行に連結されてなる。このサンプルディスク部102は、両ディスク129、130が水平となり、そしてそれらの中心が遠心分離用モータ115の駆動軸118の中心Dと揃う状態にしてサンプルディスク支持板128上にセットされる。

なお第1のサンプル容器としてのサンプルカップ101は、上記上側ディスク129に設けられた円孔内に上側から通され、フランジ部101 Fがこの円孔の周囲部分上面に受けられることにより、該上側ディスク129に保持される。一方これらのサンプルカップ101よりもディスク外周側に配される第2のサンプル容器としての採血管101 Aは、第5図図示のようにして上側ディスク129に保持

ディスク130に形成された基部137内に挿し込み、該下端部に形成された雌ねじ部131 bにボルト138を螺合させることにより、該ステータ131と下側ディスク130とが一体化される。このようにして上側ディスク129と下側ディスク130を一体化する構造とすれば、長さが異なる何種類かのフタを用意しておくことにより、サンプルディスク部102の高さを自由に調節可能となる。したがって、深さの異なる何種類かの採血管101 Aを、いずれの場合でもその上端位置は一定にしてサンプルディスク部102に収容することが可能となる。

サンプルディスク支持板128を固定した保持部材127には、歯車140が固定されている。そして架台110の下側には、パルスモータである位置決め送りモータ141が固定されている。このモータ141の駆動軸142は上方に長く延び、その先端に固定された歯車143は上記歯車140に噛合している。したがって、この位置決め送りモータ141の駆動を制御回路144によって制御して、その駆動軸142を所定量ずつ回転させれば、サンプルディ

スク支持板128とともにサンプルディスク部102が所定角度ずつ回転し、サンプル容器であるサンプルカップ101あるいは採血管101 Aを前述の吸引位置Pに配置することができる。以上説明の通り本実施例においては、位置決め送りモータ141と歯車140、143とサンプルディスク支持板128とによって、サンプル容器の位置決め送り手段が構成されている。

前記遠心分離部104もまた遠心分離終了後、各遠心分離用カップ103を順次、上記吸引位置Pに移動させる。この吸引位置Pへの移動時には、前記位置決め送りモータ141の駆動力が遠心分離用モータ115の駆動軸116に伝えられて、カップ保持ディスク117が所定角度ずつ回転されるようになっていく。第6図は上記駆動力の伝達機構の平面形状を示しており、以下、第6図も参照してこの駆動力伝達機構について説明する。なお遠心分離部104、サンプルディスク部102の双方について、吸引位置Pへサンプル容器を順次移動させる動作を以後、「送り動作」と称する。位置決め送

り方向に揺動し、ゴムローラ148の周面が伝達円板149の周面に圧接する。この状態で位置決め送りモータ141の駆動軸142が所定量回転されると、その回転が歯車145と146、ゴムローラ148および伝達円板149を介して遠心分離用モータ115の駆動軸116に伝達され、カップ保持ディスク117が90°ずつ回転して、そこに保持されている遠心分離用カップ103が順次前記吸引位置Pに配される。なお勿論ながら、全血等を遠心分離にかけるときには、遠心分離用モータ115が高速回転される際には、ロータリーソレノイド152が消磁され、ゴムローラ148は伝達円板149から離される。

以上説明した構造の駆動力伝達機構は、構成が簡素である上に、駆動力を確実に伝達しうるものであり、被検査液収容装置100の小型軽量化、信頼性向上の点で有利である。

このように本実施例では、位置決め送りモータ141により、サンプルディスク部102とともに遠心分離部104においても送り動作が行なわれる。なお伝達円板149の外方には、送り動作時に遠心

リモータ141の駆動軸142には歯車145が固定され、この歯車145には歯車146が噛合している。歯車146は、揺動部材147に回転自在に保持されている。揺動部材147は上記駆動軸142の周りに揺動自在とされているので、この揺動部材147がどのように揺動しても、両歯車145、146は噛合状態を維持する。また歯車146にはそれと同軸にしてゴムローラ148が固定されており、一方遠心分離用モータ115の駆動軸116には、上記ゴムローラ148と周面どうしが対向するようにして、伝達円板149が固定されている。そして揺動部材147には、ばね150を介して駆動片151が連結されている。この駆動片151はロータリーソレノイド152の駆動軸153に固定されている。

このロータリーソレノイド152が消磁されているとき、駆動片151は第6図中の仮想線表示位置にあるが、ロータリーソレノイド152が通電、励磁されると駆動軸153が所定角度回転し、駆動片151は図中の実線表示位置に揺動する。したがって、揺動部材147は駆動軸142の周りに図中反時

分用カップ103の停止位置を制御するための位置センサ154が設けられている(第1図参照)。

またこの被検査液供給装置100には、装置1内で待機中にサンプルカップ101や、採血管101 A、さらには遠心分離用カップ103内の内容物から水分が蒸発することを防止するとともに、遠心分離のために遠心分離部104を高速回転させた際にその内部に異物が入って事故を招くことがないように、サンプルカップ101、採血管101 Aおよび遠心分離用カップ103全体を覆う上蓋160が設けられている。次に第1図に加えて第7図も参照して、この上蓋160の構造について説明する。

この上蓋160は第7図に示すように、前述した3つの吸引位置Pと重なり合う位置に、それぞれ吸引点着ノズル7の進入を許す大きさの開口161を有している。また上蓋160の側部には、軸組付部162が形成されている。この軸組付部162には、全長に亘って該側部の端面163に開口した軸受穴164が形成されるとともに、この軸受穴164を中斷するように上記端面163から上蓋内方側に切り

込まれた切込部165が設けられている。また上記軸組付部162と反対側の側部には、略円形の上蓋160の径方向に延びるスライド溝166が形成され、このスライド溝166内には、該溝166に沿って摺動自在とされたロックピン167が収められている。このロックピン167には、連結部材168を介して把手169が固定されている。また上蓋160には、上記スライド溝166に連続して上蓋上面160Aに開口する穴170が形成され、上記連結部材168はこの穴170内に収められている。またロックピン167はコイルばね171により、上蓋周面側に（第1図中左方に）付勢されている。こうして付勢されているロックピン167は、そこに外力が作用しなければ、上蓋160の端面172から先端部が若干突出したロック位置をとる。このロック位置は、連結部材168が穴170の壁面に当接することによって規定される。

一方生化学分析装置1の本体側には、水平に延びる状態で保持軸173が固定されている。この保持軸173の両端部は軸受174によって保持されて

のために簡単に取外し可能であるが、その後の再取付の際にも、上記と同様にして取付位置が正確に規定される。

なお上蓋160の取付位置を微調整するために、カラー部175は保持軸173に沿って移動自在で、そして任意の位置に固定されうるように構成するのが好ましい。また上蓋160の第7図中左右方向の取付位置も微調整可能とするために、軸受174はこの方向の取付位置を若干量調整可能に構成するのが好ましい。

上記上蓋160の中央部下方には遠心分離部104が配されているので、この上蓋160の中央部にその保持機構を形成することは事実上ほとんど不可能である。そこで該上蓋160の保持機構はその側部に設けざるを得ないが、この保持機構を上述のような構造とすれば、上蓋160の取付位置が正確に所定位置に規定されるようになる。

一方、上蓋160を閉蓋状態つまり水平状態でロックするには、把手169を保持軸173側に押し込んで、ロックピン167をコイルばね171の付勢力

により、またその中央部には、この軸173よりも大径とされたカラー部175が形成されている。このカラー部175は、例えばスプリングピン等を用いて、保持軸173に固定されている。そして生化学分析装置1のシャーシ176には、係合穴177が形成されている。

上蓋160を被検査液収容装置100に組み付ける際には、前述のように端面163に開口した軸受穴164内に保持軸173をその周面側から受容するようにして、軸組付部162を該保持軸173に組み付ける。そしてこの際カラー部175は、前記切込部165内に収められる。この切込部165はカラー部175よりも僅かに幅が広いものとされており、したがって上述のようにして切込部165とカラー部175とが組み合わされると、上蓋160の取付位置（第7図の上下方向位置）は正確に所定位置に設定される。このように上蓋160の取付位置を正確に定めることは、その3つの開口161を前記吸引位置Pと一致させる上で重要である。この上蓋160は、被検査液収容装置100の清掃や保守点検等

に抗して押し、該ロックピン167の先端が上蓋端面172よりも内方に位置する状態としながら上蓋160を水平に配し、次いで把手169から手を離せばよい。そうすれば、コイルばね171で付勢されたロックピン167の先端部が係合穴177内に進入し、上蓋160は水平状態でロックされる。このロック状態を解除して上蓋160を開く際にも、把手169を上記と同様に保持軸173側に押し込めばよい。

上蓋160を閉じたりあるいは開く際には、軸組付部162を保持軸173に押し付けるようにして操作するのが自然であるから、そのとき把手169を持って操作すれば、自ずとロックピン167が動かされてロック操作やロック解除操作がなされることになる。したがってこのロック操作やロック解除操作は、上蓋160の開閉操作中に円滑かつ容易になされうる。なお上蓋160には、本出願人による特願昭63-310647号明細書に示されるように、開口161を開閉するシャックが設けられてもよい。

次に上記被検査液収容装置100の作動について

説明する。全血等を収容した遠心分離用カップ103が遠心分離部104に装着されると、前記ロータリーソレノイド152は消磁状態とされ、遠心分離用モータ115によりカップ保持ディスク117が10,000rpm程度の高速で所定時間回転され、遠心分離が行なわれる。なお第1図においては、カップ保持ディスク117の中心の右側、左側にそれぞれ、該ディスク117が停止しているとき、回転しているときのカップ受け119を示してある。図示されるように、カップ保持ディスク117が高速回転されると、カップ受け119が軸120を中心に揺動して遠心分離用カップ103の底部が外方を向く状態となり、その中に収容されている全血等が遠心分離される。遠心分離終了後に、遠心分離用カップ103から血清等の被検査液を取り出す際には、ロータリーソレノイド152が励磁状態とされる。また、遠心分離用モータ115の駆動が停止されるとともに位置決め送りモータ141が駆動され、カップ保持ディスク117が20~50rpm程度の速度で90°ずつ回転される。このようにして、遠心分

離用カップ103は、精度良く所定の吸引位置Pに配されるようになる。

また被検査液を収容したサンプルカップ101あるいは採血管101Aから被検査液の取出しを行なう際には、ロータリーソレノイド152が消磁状態にされて、位置決め送りモータ141が駆動される。したがって、サンプルディスク支持板128を介してサンプルディスク部102のみが低速で所定角度ずつ回転され、サンプルカップ101あるいは採血管101Aが順次吸引位置Pに送られる。なお、位置決め送りモータ141による送り動作においては、遠心分離用カップ103を送る場合と、内周のサンプルカップ101を送る場合と、外周の採血管101Aを送る場合とで一回の送り量が相異なるが、この送り量の制御は、第2図に示したキーボード14への入力等に基づいてコンピュータ12により行なわれる。

このように本被検査液収容装置100においては、第6図に示したクラッチ機構を用いて、1つの位置決め送りモータ141の駆動力を遠心分離部104

離された被検査液を収容している遠心分離用カップ103は順次吸引位置Pに送られ、前述した吸引点着手段5により被検査液が吸引される。なお、遠心分離部104が位置決め送りモータ141により上記のように回転される際には、サンプルディスク部102も共に回転する。

前述したように遠心分離用モータ115は、架台110に対しては比較的軟かい防振ゴム114を介して取り付けられ、そして上部が比較的硬い防振ゴム124を介して保持されている。そこで、該モータ115が遠心分離のために高速回転する際、カップ保持ディスク117における重量アンバランス等により振動が生じても、防振ゴム124が比較的小さく揺むとともに防振ゴム114が比較的大きく揺むから、この振動が架台110側に伝達することが防止される。また遠心分離用モータ115の駆動軸116が、送り動作のため位置決め送りモータ141によって回転される際には、比較的硬い防振ゴム124によって該遠心分離用モータ115が確実に所定姿勢に保持される。したがって遠心分離用カッ

とサンプルディスク部102に伝えることが可能となっているので、装置には遠心分離用モータ115の他に位置決め送りモータ141を1つだけ設ければよく、全体の駆動系を簡略化することができる。

なお本装置1において用いられる採血管101Aは、第1図に示される通りその周面の一部に、バーコードラベル180が貼着されたものである。このバーコードラベル180は通常、被検者の氏名、分析を行なう項目等、被検査液に関する情報(ID情報)を示す識別記号であるバーコード181が記されたものである。前述のようにして被検査液吸引位置Pに配された採血管101Aのバーコード181は、バーコードリーダー182により読み取られる。この読み取りを受けたバーコード181が示すID情報は、前記CRTディスプレイ15(第1図参照)に表示されるとともに、吸引点着手段5の移動を制御する制御手段(図示せず)に伝えられて、測定項目に応じた長尺テストフィルム3に被検査液が点着供給される。なおこのバーコード181の読み取りは、上述のように被検査液吸引位置P

に配された採血管101 Aについて順次行なう他に、例えば本出願人による特願昭63-302773号明細書に示されるように、分析に先立って予めサンプルディスク部102を1回転させて全ての採血管101 Aについて行ない、読み取ったID情報を一たんメモリに記憶させておくようにしても構わない。

次に本発明の特徴部分について説明する。上述のようなバーコードラベル180を利用するに当たっては、各採血管101 Aを、そこに貼着されているバーコードラベル180が外方側を向く状態にしてサンプルディスク部102にセットする必要がある。そこで本被検査液収容装置100においては第8図に示すように、サンプルディスク部102の上側ディスク129の上面に、バーコードラベル180の向きを指示する指標183が形成されている。この指標183は、前述したカップ状部分132の上端部を取り囲む形に形成された薄い盛上げ部184 Aあるいは184 Bにおいて、所定部分を例えば着色する等して形成される。本実施例の指標183は所定の幅Wを有するものであり、この幅Wはバー

コードラベル180の幅Wと等しい。この盛上げ部184 A内に記されているから、この盛上げ部184 Aが取り囲むカップ状部分132についてのものである、ということが明確に分かることになる。

なお上記の指標183は、その幅Wによりバーコード読取範囲も示すものとなっているが、例えば第9図の指標185、あるいは第10図の指標186のように、特にバーコード読取範囲は示さず、バーコードラベル180の向きのみを示す指標が用いられてもよい。またこれら第9、10図に示される通り、上記指標は盛上げ部184 Aあるいは184 Bから外れた位置に記されてもよい。

次に、サンプルディスク部102が傾いた状態のまま送り動作がなされてしまうことを防止するための機構について説明する。第1図に示す通り、サンプルカップ101および採血管101 Aが収容される部分の内壁200、外壁201にはそれぞれ、相対向する孔202、203が設けられている。これらの孔202、203は、サンプルディスク部102が正しくセットされた状態においてその下側ディスク

182によるラベル読取範囲を示している。

サンプルディスク部102に採血管101 Aをセットする際操作者は、この指標183の幅Wと向き合う範囲にバーコード181が位置するようにして、採血管101 Aの向きを設定する。そのような向きに各採血管101 Aがセットされていれば、バーコードリーダー182によるバーコード読取りが全て確実になされる。

また各被検査液の分析結果を、他の被検査液と間違えることなく正しく知るためには、サンプルディスク部102のどのカップ状部分132にどの採血管101 Aをセットしたかを正しく把握しておくことが必要な場合もある。そのため各カップ状部分132には番号が付されるが、本実施例においては各カップ状部分132毎に形成された前記盛上げ部184 Aあるいは184 B上に、上記の番号が付されている。したがって、例えば第8図に即して説明すれば、2つのカップ状部分132の中間部分に番号「1」が付されていても、この番号「1」は

130の内周面、外周面に対向する位置に設けられている。またこれらの孔202、203は、下側ディスク130の周方向に等角度間隔で一列として4対設けられている。そして内壁200の孔202に内側から対向する状態にして、発光器204が取り付けられている。また外壁201の孔203に外側から対向する状態にして、受光器205が取り付けられている。この受光器205の出力S1は、前記制御回路144に入力される。なお第1図においては1組の発光器204と受光器205のみを示してあるが、他の3対の孔202、203に対応させてそれぞれ同様の発光器204、受光器205が設けられ、それらの受光器205の出力S2、S3およびS4も同様に制御回路144に入力される。

サンプルカップ101あるいは採血管101 Aを位置決め送りするためにサンプルディスク部102がサンプルディスク支持板128上にセットされると、各発光器204が点灯される。それらから発せられた光は、もし下側ディスク130が(つまりサンプルディスク部102が)所定の位置にあれば、すべ

てこの下側ディスク130によって遮断される。したがってこのときの各受光器205の出力S1、S2、S3およびS4は、すべて所定のしきい値以下となる。その場合制御回路144は、コンピュータ12の指令にそのまま従って位置決め送りモータ141を前述のように所定量ずつ回転させ、それによりサンプルディスク部102の送り動作がなされる。一方、もしサンプルディスク部102が不正な姿勢でセットされて下側ディスク130が傾いていると、4つの発光器204のいずれか(1つあるいは複数)が発した光は、下側ディスク130によって完全に遮断され得なくなる。したがって受光器205の出力S1、S2、S3およびS4のいずれかが、上記所定のしきい値を上回る。その場合制御回路144は、コンピュータ12から駆動指令が与えられても、位置決め送りモータ141を駆動させない。分析装置操作者は、分析指令を与えてもサンプルディスク部102の送り動作がなされないことにより、該サンプルディスク部102が不正にセットされていることを知ることができる。また、

スク129が(つまりサンプルディスク部102が)正しく水平にセットされている場合、このバーコードリーダー215の出力は第13図(I)に示すようなものとなる。つまりバーコード181による信号成分Qに加えて、上側ディスク129の外周端面を検出したことによる信号成分Rが生じる。バーコード読取開始からこの信号成分Rが生じるまでに要する時間は、上側ディスク129が正しくセットされていれば t_1 である。しかし、上側ディスク129が第12図中の破線表示のように傾いていると、上記の時間は第13図(II)に示すように、上記 t_1 よりも長い t_2 となる。また上側ディスク129が上記と反対の向きに傾いていると、上記の時間は第13図(III)に示すように t_1 よりも短い t_3 となるし、特にこの傾きが非常に大きければ、上側ディスク129がバーコードリーダー215の読取範囲から外れて、信号成分Rそのものが生じなくなる。したがって、バーコード読取開始から信号成分Rが生じるまでの時間に基づいて、サンプルディスク部102が正しい姿勢でセットされているか否かを検

この場合には制御回路144が警報指令信号を出力し、該信号に基づいて表示や音声による警報が発せられるようにしてもよい。

また、サンプルディスク部102をセットする際に、周方向の位置規定も必要な場合は、第11図に示すように下側ディスク130の所定位置に複数の磁片210を固定しておき、それらを各々磁気センサ211によって検出する等してもよい。この場合も、サンプルディスク部102が正しくセットされていれば複数の磁気センサ211の出力がすべて互いに等しくなり、また下側ディスク130が傾いてセットされていれば上記複数の出力に差が生じるので、これらの出力に基づいてサンプルディスク部102のセット状態を検出できる。

さらに、サンプルディスク部102が正しい姿勢でセットされているか否かは、前述のバーコード181を読み取るセンサを利用して検出することもできる。すなわち第12図に示すように、読取範囲が上側ディスク129の周外方部分まで延びる長めのバーコードリーダー215を用いると、上側ディスク部102のセット状態を検出することができる。

なお、上記のようなバーコード181が付されたサンプル容器を扱う場合は一般に、サンプルディスク部102を送り動作させる前に予め、サンプルディスク部102のどの位置にサンプル容器が収容されているかをコンピュータ12に入力することは行なわない。つまり各サンプル容器毎にバーコード181が示すID情報を読み取って、長尺テストフィルム3の選択等を逐次自動的に行なえるからである。しかしその場合は、サンプルディスク部102のサンプル容器(サンプルカップ101あるいは採血管101A)を収容する部分をすべて吸引位置Pで停止させて、吸引点着手段5を逐一動作させる必要がある。つまり生化学分析装置1は、サンプル容器が収容されているのはどの部分で、収容されていないのはどの部分かということを知ることができないからである。従来は、吸引点着手段5が吸引位置Pにおいてノズル7を所定距離下降させても被検査液液面が検出されなかったならば、吸引位置Pにサンプル容器は配されてい

ないとみなして、サンプルディスク部102を次の送り動作に入るように制御していた。

しかし上記のような制御を行なうと、サンプルディスク部102のサンプル容器収容部分に空きがある場合は、該サンプルディスク部102が何回か不要に停止するので、分析作業の能率が低下してしまう。このような不具合を回避するためには、前記被検査液吸引位置Pあるいはそれよりも若干前方（サンプルディスク部102が回って来る方向）にサンプル容器の有無を検出するセンサを設けておき、該センサにより「収容容器無し」と判別されたサンプル容器収容部分が吸引位置Pに到達したならば、そこでサンプルディスク部102を停止させず、そのままこのサンプル容器収容部分が吸引位置Pを素通りしてしまうように位置決め送りモータ141の作動を制御するのが好ましい。

次に、遠心分離用モータ115の駆動軸116とカップ保持ディスク117との連結構造について、この部分を詳しく示す第14図も参照して説明する。駆動軸116にはテーパ部220が形成され、そして

ディスク117は駆動軸116に対して、その周方向に位置決めして固定されなければならない。この位置決めのために、駆動軸116には円板状部分224が形成され、この部分224の回転軸118側の面には、第1の係合部としての円柱状ピン225と、第2の係合部としての円形のピン穴226が形成されている。これらのピン225とピン穴226は、駆動軸118の軸芯D周りの共通円周上において、互いに180°離して設けられている。一方回転軸118の下面には、第1の被係合部としての円形のピン穴227と、第2の被係合部としての円柱状ピン228が形成されている。このピン穴227は上記ピン225と緊密に係合する形状とされ、またピン228も上記ピン穴226と緊密に係合する形状とされている。またこれらのピン穴227とピン228は、それぞれがピン225、ピン穴226と係合したときに、カップ保持ディスク117が駆動軸116に対してその周方向所定位置に設定される位置に設けられている。

上記のようにピン穴227とピン228がそれぞれ

カップ保持ディスク117の回転軸118の中央円孔周壁下端にも、テーパ部221が形成されている。カップ保持ディスク117の取付けに際して、その回転軸118は駆動軸116に上方側から嵌合される。そして駆動軸118の先端部に形成された雄ねじ222にナット223を螺合させ、締め付けることにより、カップ保持ディスク117と駆動軸116とが一体的に固定される。このとき駆動軸116に対するカップ保持ディスク117の上下方向相対位置は、テーパ部221がテーパ部220に面接触することによって規定される。

なお、カップ保持ディスク117と駆動軸116とを上述のように分解可能としておくことは、遠心分離部104の清掃、保守点検等のために必要不可欠である。

ここで、ある遠心分離用カップ103に収容された被検査液の分析結果を、他のカップ103に収容された被検査液の分析結果と取り違えることが無いように、各カップ受け119には固有の番号（図示せず）が与えられており、そしてカップ保持デ

ィン225、ピン穴226に係合しなければ、カップ保持ディスク117はそのテーパ部221がテーパ部220に面接触する所定位置まで下降し得ない。つまりその場合は、駆動軸116の雄ねじ222が、ナット223を締結可能な長さ突出しないから、カップ保持ディスク117の駆動軸116に対する相対位置が不正になっていることが明瞭に分かる。上記相対位置が180°ずれている場合でも、ピン225とピン228、どうしが当たる状態となるから、カップ保持ディスク117を正しくセットすることはできない。

駆動軸116自身に関しては、180°離れた位置にピン225とピン穴226が設けられているので、軸芯Dを中心とした重量バランスは取れていない。これはカップ保持ディスク117の回転軸118に関しても同様である。しかし駆動軸116と回転軸118とが著しく比重の異なる材料で形成されていない限り、ピン225、228とピン穴226、227とが正しく係合した状態では、上述の重量バランスが取れることになる。

カップ保持ディスク117を駆動軸118に対して周方向に位置規定する構造としては、その他例えば第15図に示す構造、さらには第16図に示す構造も適用可能である。第15図の構造においては、駆動軸118の円板状部分224に、三角柱状の第1、第2の係合突起231、232が設けられている。これらの突起231、232は、駆動軸118の軸芯Dの周りに180°離れた状態で、互いに同じ向きに配設されている。そしてカップ保持ディスク117の回転軸118には、上記第1、第2の係合突起231、232に各々緊密に係合する第1、第2の三角形の係合穴233、234が設けられている。この構造においても、回転軸118を駆動軸118に対して第15図図示の周方向位置に設定したときだけ、係合突起231、232がそれぞれ係合穴233、234に係合する。

第16図の構造においては、駆動軸118の円板状部分224に、円柱状の第1、第2の係合ピン241、242が設けられている。これらの係合ピン241、242は、外径が僅かながら互いに異なるものとさ

上述のようにして形成される2つの空間が軸芯Dに関して点対称とはならない。このことに起因する重量アンバランスは、2つの係合部の軸芯Dからの距離を調整することにより補償可能である。すなわち第15図の構造においては、係合突起231、232をそれぞれの重心が軸芯Dから互いに等距離の位置に来るように配置すればよい。一方第16図の構造においては、比較的小径の第1の係合ピン241および係合穴243の中心を、比較的大径の第2の係合ピン242および係合穴244の中心と比べて、より軸芯Dに近い位置に設定すればよい。

(発明の効果)

以上詳細に説明した通り本発明の被検査液収容装置においては、サンプルディスク部の各サンプル容器を受容する部分の近傍位置に、該部分に収められるサンプル容器の識別記号の向きを指示する指標が設けられたことにより、容器をサンプルディスク部に収容する際に操作者は、この指標を頼りにしてバーコード等の識別記号の向きを容易に正しく設定することができる。したがって本装

れ、駆動軸118の軸芯Dの周りに180°離れた状態で配設されている。そしてカップ保持ディスク117の回転軸118には、上記第1、第2の係合ピン241、242に各々緊密に係合する第1、第2のピン穴243、244が設けられている。この構造においては、太い方の第2の係合ピン242が小径の第1のピン穴243内に進入し得ない。したがってこの構造においても、回転軸118を駆動軸118に対して第16図図示の周方向位置に設定したときだけ、係合ピン241、242が各々ピン穴243、244に係合する。

なお第14図図示の構造において、チーバ部220とチーバ部221とを面接触させるためには、ピン225、226の先端面とピン穴228、227の底面との間に、若干の空間が生じるようにする必要がある。こうして形成される2つの空間は、第14図図示の構造においては軸芯Dに関して点対称であるので、前述の重量バランスを取る上で特に問題を生じることはない。

しかし第15図および第16図の構造においては、

置によれば、バーコード等が付されたサンプル容器を扱う場合でも、効率良く分析作業を行なうことが可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による被検査液収容装置の側断面図、

第2図は上記被検査液収容装置を備えた生化学分析装置の斜視図、

第3図は上記生化学分析装置の要部の平面図、

第4図は第3図のX-X'線断面図、

第5図は上記被検査液収容装置のサンプルディスク部を詳しく示す側断面図、

第6図は上記被検査液収容装置の遠心分離部の駆動力伝達機構を示す平面図、

第7図は上記遠心分離部の上蓋を示す平面図、

第8図は、バーコードの向きを指示する指標が設けられたサンプルディスク部上面を示す平面図、

第9図と第10図は、サンプルディスク部に設けられる指標の例を示す平面図、

第11図はサンプルディスク部検出手段の一例を

示す側面図、

第12図はサンプルディスク部検出手段の別の例を示す側面図、

第13図(1)、(2)および(3)は、第12図のサンプルディスク部検出手段の出力信号波形を示す概略図、

第14図は、上記遠心分離部の回転軸と駆動軸の連結機構の一例を示す一部破断側面図、

第15図と第16図は、上記連結機構の別の例を示す平面図である。

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1…生化学分析装置 | 3…長尺テストフィルム |
| 5…吸引点着手段 | 100…被検査液収容装置 |
| 101…サンプルカップ | 101 A…保血管 |
| 102…サンプルディスク部 | |
| 103…遠心分離用カップ | 104…遠心分離部 |
| 115…遠心分離用モータ | 116…駆動軸 |
| 117…カップ保持ディスク | 118…回転軸 |
| 119…カップ受け | |
| 128…サンプルディスク支持板 | |
| 129…上側ディスク | 130…下側ディスク |
| 131…ステア | 132…カップ状部分 |

132 A…カップ状部分底部 133…貫通孔

134…容器受け部

140、143、145、146…歯車

141…位置決め送りモータ 144…制御回路

160…上蓋 160 A…上蓋上面

161…上蓋の開口 162…軸継付部

163…上蓋端面 164…軸受穴

165…切込部 173…保持軸

175…カラー部 180…バーコードラベル

181…バーコード

182、215…バーコードリーダー

183、185、186…指板

184 A、184 B…盛上げ部

204…発光器 205…受光器

210…磁片 211…磁気センサ

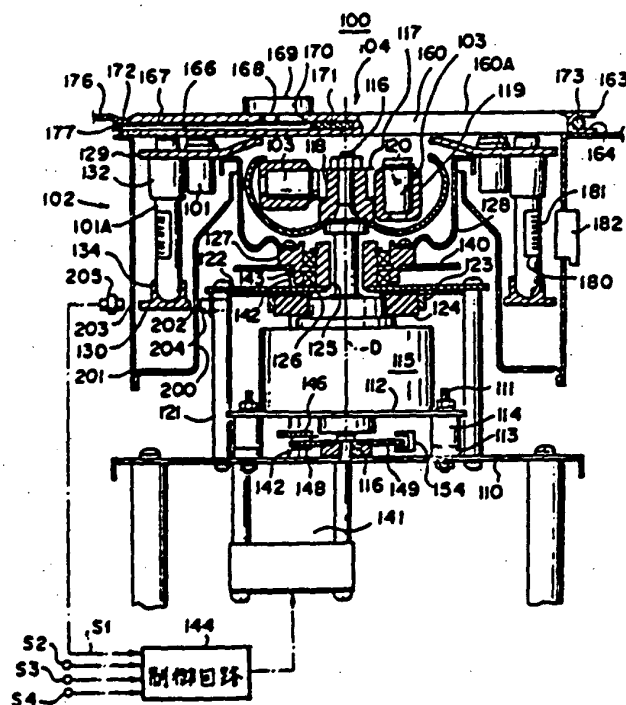
225、228、241、242…係合ピン

226、227、243、244…ピン穴

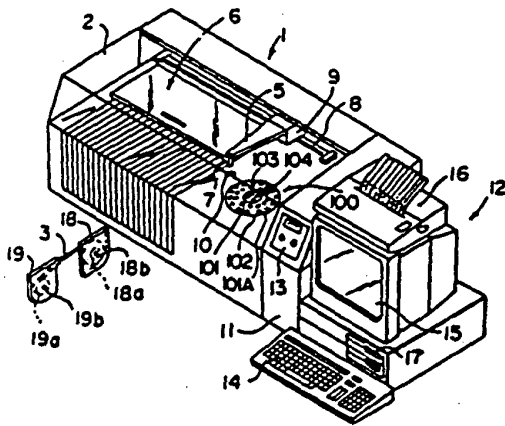
231、232…係合突起 233、234…係合穴

D…駆動軸軸芯 P…吸引位置

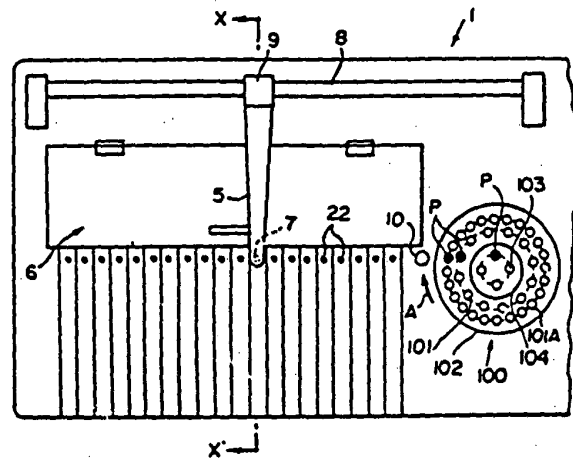
第1図



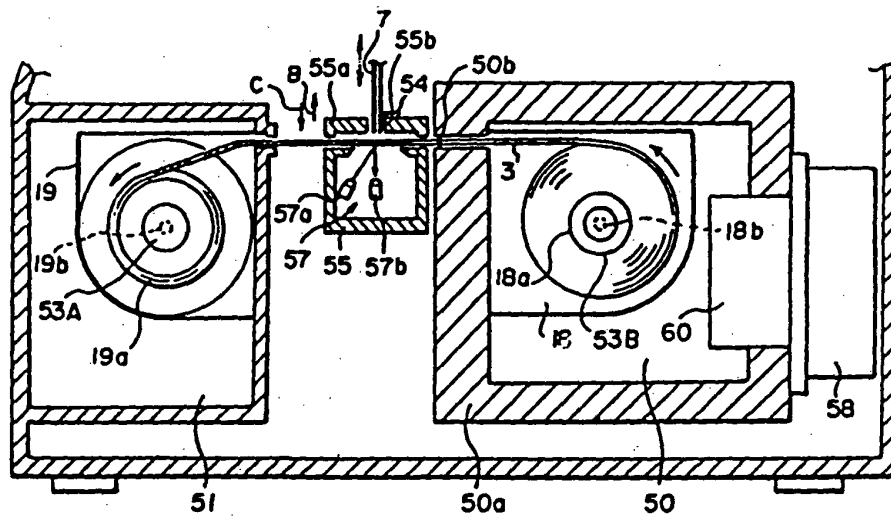
第 2 図



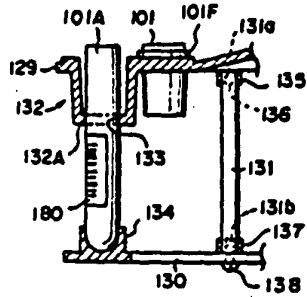
第 3 図



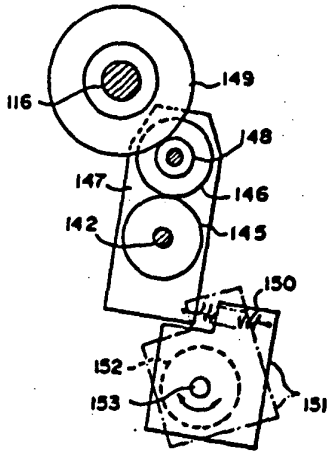
第 4 図



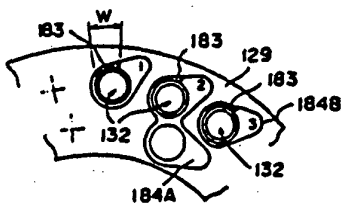
第 5 図



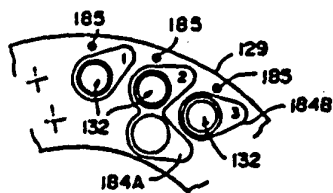
第 6 図



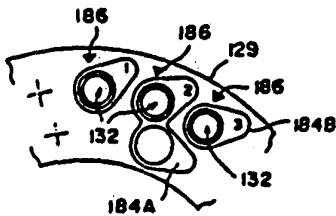
第 8 図



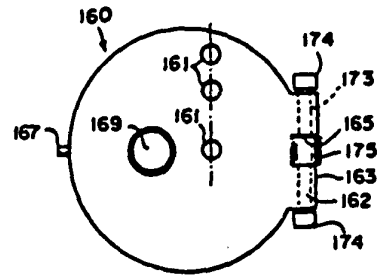
第 9 図



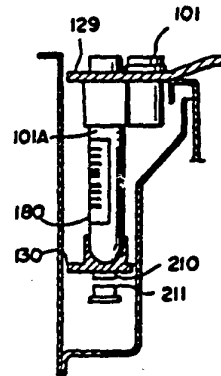
第 10 図



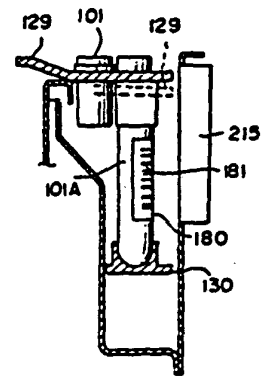
第 7 図



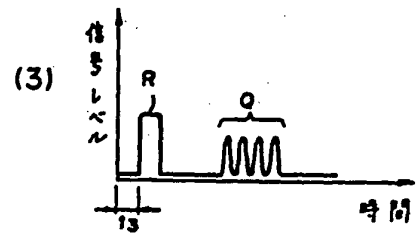
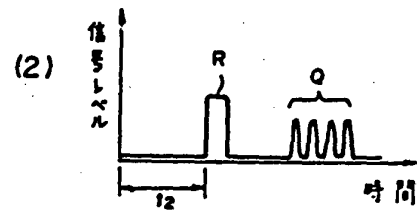
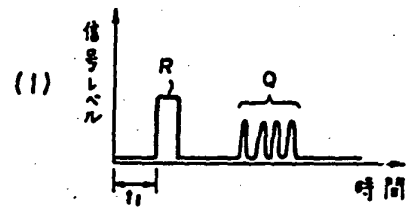
第 11 図



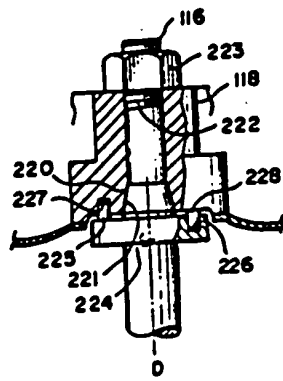
第 12 図



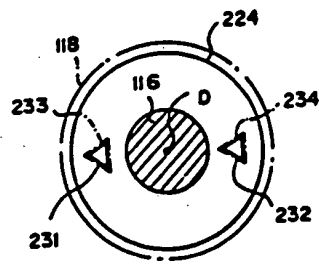
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図

